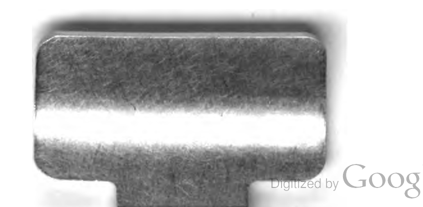
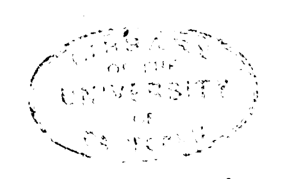






Thomas Alva Edison.

Thomas Alva Edison

der Erfinder.



Von

Franz Pahl,

Oberlehrer am Realgymnasium in Charlottenburg.

Motto: Ich rechne mein Leben nicht nach Jahren,
sondern nach technischen Feldzügen.
Edison.



Leipzig,
R. Voigtländer's Verlag.
1900.

1298 Biographische Volksbücher 78—81.

Das Inhaltsverzeichnis befindet sich am Schlusse.





1. Kindheit. Thätigkeit als Zeitungsjunge.

Quer durch den nordamerikanischen Staat Ohio zieht sich ein 496 Kilometer langer Kanal, der von der Stadt Cleveland am Erie-See nach Portsmouth am Ohio führt und so eine Verbindung der großen nordamerikanischen Seeenkette mit dem Flußgebiete des Mississippi herstellt. Er wurde im vierten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts erbaut und war dazu bestimmt, für die Beförderung der Steinkohlen und Erze aus den Kohledistrikten und Bergwerksgebieten von Ohio und West-Virginia eine bequeme Wasserstraße zu bilden. In kurzer Zeit entwickelte sich auf ihm ein lebhafter Schiffahrtverkehr, der den an ihm liegenden Niederlassungen schnellen Aufschwung brachte. Dieser Verkehr kam auch der Entwickelung des kleinen Städtchens Milan zu gute, das ungefähr in der Mitte der langen Strecke in freundlicher, malerischer Umgebung liegt.

In diesem Orte wurde am 11. Februar 1847 der größte augenblicklich lebende Erfinder auf dem Gebiete der Elektrotechnik, Thomas Alva Edison, geboren. Väterlicherseits gehört er einer alten holländischen Müllerfamilie an, die ungefähr um das Jahr 1737 in Nordamerika eingewandert war. An dem Geschick ihrer neuen Heimat hatten die Mitglieder dieser Familie thätigen Anteil; in dem großen Unabhängigkeitskriege, durch den sich die Vereinigten Staaten von England losrissen, spielte der Urgroßvater Edisons, der in New York wohnhafte Bankier

John Edison, eine nicht unbedeutende Rolle. Er hatte dabei für die Rechte des Mutterlandes Partei ergriffen, und so nötigte ihn der Verlauf des Krieges, New York zu verlassen. Einem alten Patriarchen gleich, begab er sich mit allen Gliedern seiner Familie zunächst nach Nova Scotia, wo auch Samuel Edison, der Vater unseres Thomas Alva, geboren wurde. Nach einem in Kanada gültigen Gesetze stand jedem, der aus Anhänglichkeit an England während des Krieges aus den Vereinigten Staaten ausgewandert war, ein Anrecht auf einen Grundbesitz von 600 Morgen zu, und er konnte außerdem noch 400 Morgeu für jeden Sohn und 200 für jeden Enkel beanspruchen. Um seiner Familie diesen Besitz zu sichern, unternahm John Edison 1811 mit seinem ganzen Hausstande eine gefahrvolle, mühselige Reise mitten durch die Wildnis, um sich in dem nördlich vom Erie-See gelegenen Teile von Kanada unweit der Stadt Bayham niederzulassen. Eine eigentümliche Laune des Schicksals fügte es, daß sein Enkel Samuel Canada wieder als ein Flüchtiger verlassen mußte, weil er sich an dem in den Jahren 1837 und 1838 stattfindenden Aufstande beteiligt hatte. Geächtet und in drohender Lebensgefahr schwebend, suchte er auf dem nächsten Wege die Vereinigten Staaten zu erreichen, und es gelang ihm, über den St. Clair-Fluß dorthin zu entkommen.

Nach mehrfachem Ortswechsel ließ er sich in Milan nieder und betrieb dort einen schwunghaften Getreide- und Holzhandel, dem der rege Kanalverkehr gute Nahrung gab, sodaß er zum wohlhabenden Manne wurde. Seine Gattin war Nancy Elliot, die er als Mädchen in Kanada kennen gelernt hatte und die ihm mit inniger Liebe zugethan war. Sie entstammte einer aus Schottland eingewanderten Familie, hatte eine vorzügliche Erziehung genossen und war vor ihrer Heirat Lehrerin gewesen. Das blühende Geschäft Edisons, der nebenbei auch mit Farmländereien

handelte, gab beiden die Möglichkeit eines behaglichen Lebens und die Hoffnung einer glücklichen, durch keine Sorgen getrübten Zukunft. An ihrem Sohne Thomas Alva hingen beide mit großer Zärtlichkeit, und so verlebte Edison, von treuer Mutterliebe behütet, an den Ufern des Ohiokanales, bei den großen Kornspeichern der Stadt Milan eine sonnige, frohe Kindheit.

Jedoch dieser Sonnenschein des Glücks, dessen sich die Familie erfreute, dauerte nur wenige Jahre. Mit dem Bau der Eisenbahn längs der Küste des Erie-Sees war dem Handel ein neuer Weg eröffnet worden, welcher den Kanalverkehr lahm legte; das Geschäft Samuel Edisons ging zurück, und als nun eine allgemeine finanzielle Krisis hinzukam, brach es gänzlich zusammen, sodaß sich die Familie plötzlich völliger Armut gegenüber sah. Aber der Vater ließ sich durch diesen Schlag nicht niederwerfen; er gehörte einem Geschlechte an, das sich stets durch lange Lebensdauer wie durch zähe Thatkraft ausgezeichnet hatte, und so ist auch die erstaunliche Arbeitskraft, die dem Erfinder Edison zu seinen großen Erfolgen verhalf, sein unschätzbares väterliches Erbteil. Nach dem Zusammenbruche seines Geschäfts, der sein ganzes Vermögen verschlang, suchte Samuel Edison sich einen neuen Erwerbskreis und fand ihn im Staate Michigan in der Stadt Port Huron, wohin er mit seiner Familie übersiedelte. Diese Übersiedeluug bildet einen entscheidenden Wendepunkt in dem Leben des jungen Edison. Er stand damals im 7. Lebensjahre und hatte eben zwei Monate lang den ersten Schulunterricht genossen, als der Gang seiner Ausbildung durch jenes Unglück und den Wechsel des Aufenthaltsortes unterbrochen wurde. Da die Einnahmequellen in Port Huron nur spärlich waren, so übernahm die Mutter, um die Kosten des Schulunterrichtes zu sparen, die weitere Ausbildung ihres Sohnes selbst, und so lernte Thomas Alva unter ihrer kundigen Leitung die Anfangsgründe alles

Wissens, Lesen, Schreiben und Rechnen. Diese gemeinsame Arbeit schuf ein inniges Verhältnis zwischen Mutter und Sohn; wie Edison sein ganzes Leben mit zärtlicher Verehrung an der Mutter hing, so war auch diese ihm herzlich zugethan. Sie kannte die geistigen Fähigkeiten ihres Thomas Alva und pflegte in berechtigtem Mutterstolze oft anderen gegenüber zu äußern, daß ihm noch eine große Zukunft bevorstehe. Sie pflanzte auch in seine junge Seele jenen unbezähmbaren Wissensdrang, der ihn stets hungrig nach neuer geistiger Nahrung erhielt und sich zunächst in einer Art Lesewut äußerte. Diese half ihm den Mangel an geregelter, höherer geistiger Schulung und Bildung durch ein weitausgreifendes, buntes Wissen ersetzen und behielt vor allen Dingen seine geistigen Interessen stets lebendig und seine Phantasie in reger Thätigkeit.

Das Geschäft des Vaters wollte in Port Huron nicht recht gedeihen; die Lage der Familie blieb äußerst dürftig, und so war Edison schon im Alter von zwölf Jahren dazu genötigt, sich nach irgendwelchem Verdienst umzusehen, um den Eltern helfen zu können. Es gelang ihm, eine Stelle als Zeitungsjunge an der Eisenbahn zu erhalten, die Port Huron mit Detroit, der Hauptstadt des Staates Michigan, verbindet. Diese Bahnstrecke bildet einen Teil der „Großen Stammbahn“ — Grand Trunk Railway —, die von Quebec den Lorenzostrom aufwärts über Montreal längs dem Norduser des Ontario-Sees, über Toronto und Detroit nach Chicago führt und den St. Clair-Fluß, der den Huron-See mit dem Erie-See verbindet, zwischen Sarnia und Port Huron mittels einer großen Fähre kreuzt. Zwischen den beiden Stationen Port Huron und Detroit fuhr Edison täglich hin und her, wanderte während der Fahrt von Wagen zu Wagen, um den Reisenden Zeitungen, Süßigkeiten, Früchte und andere Erfrischungen zu verkaufen, und verschaffte sich da-

durch eine bescheidene tägliche Einnahme, die er zum größten Teile seinen Eltern brachte. Die Stunden, die zwischen der Ankunft des Zuges in Detroit und seiner Rückfahrt nach Port Huron vergingen, benutzte er, um seine kleinen Geschäftsgänge zu besorgen, vor allen Dingen, um in der Druckerei der Detroiter „Freien Presse" die erforderliche Anzahl der neuen Zeitungsnummern einzukaufen. Die übrige Zeit weilte er meistens in der städtischen Volksbibliothek, die mit ihren nach Tausenden zählenden Bänden auf ihn eine so große Anziehungskraft ausübte, daß er sich im stillen vornahm, nicht eher zu ruhen, als bis er alle durchgelesen hätte. Er begann der Reihe nach alle Bücher zu lesen, ohne Auswahl, wie sie gerade kamen, und hatte sich schon „fünfzehn Fuß weit" in die lange Bücherreihe hineingelesen, als man sein Vorhaben merkte und ihn auf die richtige Bahn lenkte. Unter den auf solche Weise von Edison verschlungenen Büchern befanden sich auch Werke wie Gibbon: „Verfall und Untergang des römischen Kaiserreiches", Hume: „Geschichte Englands" und „Geschichte der Reformation", Burton: „Anatomie der Melancholie". Auch des großen Newton Principia waren ihm unter die Finger geraten, doch aus Mangel an mathematischen Kenntnissen hatte er sie nicht verstehen können. Als ihm dann jemand auf sein Befragen den Inhalt jenes Werkes ohne Anwendung mathematischer Ableitungen mit klaren Worten verständlich machte, faßte er ein Vorurteil gegen die Mathematik, das er sein Leben hindurch behielt.

Auf der etwa 100 Kilometer langen Bahnstrecke Port Huron—Detroit war Edison bald eine sehr bekannte Persönlichkeit. Die Reisenden hatten Freude an dem frischen, aufgeweckten Wesen des neuen Zeitungsjungen und wurden gern seine Kunden. Noch wertvoller war für ihn die Zuneigung des Bahnpersonals, die er sich durch seine freundliche, stets bereite Dienstfertigkeit erwarb. Ihr hatte er

es zu danken, daß ihm das ausschließliche Recht des Zeitungsverkaufes auf dem täglich hin- und zurückfahrenden, dem lokalen Verkehr zwischen beiden Stationen dienenden Zuge eingeräumt und ihm außerdem noch ein alter, ausrangierter Gepäckwagen, der mit dem Zuge mitlief, zur freien Benutzung überlassen wurde. Er hatte als dreizehnjähriger Knabe große Freude an chemischen Experimenten, und so häufte er in der einen Hälfte seines Raumes allerhand Apparate und Flaschen mit Chemikalien an und gestaltete ihn gleichsam zu einem kleinen Laboratorium um, während er den andern Teil als Aufbewahrungsraum für seine Zeitungen, Fruchtkörbchen und anderen kleinen Handelsartikel benützte.

Über seine Beschäftigung mit chemischen Versuchen vergaß der junge Edison seine geschäftlichen Aufgaben nicht, er war im Gegenteil unablässig darauf bedacht, einen größeren Gewinn aus seiner Thätigkeit zu ziehen. Seine scharfe Beobachtungsgabe und der wohl jedem amerikanischen Knaben angeborene Erwerbssinn und Spekulationsgeist zeigten sich hierbei in glänzender Weise. Für gewöhnlich pflegte er zweihundert Exemplare seiner Zeitung abzusetzen, zuweilen stieg sein täglicher Bedarf aber auf hundert mehr, sodaß er mit seinem Vorrat nicht reichte. Seinem aufgeweckten, stets nach der Ursache forschenden Geiste entging es nicht, daß die größere Wichtigkeit der in der Zeitung enthaltenen Nachrichten den jedesmaligen Mehrverbrauch veranlaßte. Da er in der Druckerei bekannt geworden war, überredete er einen der dort Beschäftigten, ihm jedesmal einen kurzen Einblick in die erste Probenummer der Zeitung zu gewähren. Er las dann schnell die Überschriften oder die durch stärkeren Druck hervorgehobenen ersten Zeilen der Nachrichten und beurteilte danach den Wert, den die Zeitung für das Reisepublikum haben konnte, sowie auch die Zahl der ihm nötigen Exemplare. Er bemühte sich darauf, seinen Absatz durch An-

preisungen und durch Hervorhebung des sensationellsten Zeitungsinhalts zu vergrößern. Es war damals gerade die Zeit des großen Krieges zwischen den Nord- und Südstaaten und daher das allgemeine Interesse an den Vorgängen auf dem Kriegsschauplatze äußerst gespannt.

Eines Tages fiel Edisons Auge beim Durchfliegen der Probenummer auf eine Überschrift, welche in Riesenlettern eine große Schlacht mit 50 000 Toten und Verwundeten ankündigte. Blitzartig durchfuhr seinen Kopf der Gedanke, welchen bedeutenden Gewinn er durch den Verkauf dieser Zeitung erzielen könnte, wenn es ihm gelänge, die Aufmerksamkeit der Reisenden und des Publikums längs der ganzen Strecke rechtzeitig auf diese Neuigkeit hinzulenken. Sofort war auch schon sein Plan fertig. Er eilte zur Telegraphenstation und bestimmte einen ihm bekannten Beamten, vor der Abfahrt des Zuges an sämtliche Stationen ein kurzes Telegramm über eine große Schlacht mit 50 000 Toten und Verwundeten zu senden, mit der Bitte, diese Depesche an der schwarzen Tafel, auf der die Verspätungen der Züge verzeichnet werden, mit Kreide anzuschreiben. Edison wollte ihm für diesen Dienst ein halbes Jahr lang unentgeltlich eine täglich erscheinende Abendzeitung und zwei Journale liefern, von denen das eine wöchentlich, das andere monatlich erschien. Der Telegraphenbeamte ging auf diesen Vorschlag ein und versprach, die Depesche rechtzeitig abzusenden. Nun galt es noch, eine möglichst große Anzahl von Zeitungsexemplaren zu erhalten; Geldmittel besaß er nicht, und als er sich an den Vorsteher der Speditionsabteilung mit der Bitte wandte, ihm tausend Exemplare auf Kredit zu überlassen, wurde ihm dies rundweg abgeschlagen. Viele Zeit hatte er bis zum Abgang des Zuges nicht mehr zu verlieren; kurz entschlossen, wandte er sich an den Eigentümer der „Freien Presse“ selbst, sagte ihm, wer er sei, und bat um 1500 Exemplare, die er am nächsten Tage bezahlen wollte.

Der Besitzer der Zeitung, ein hochgewachsener, hagerer, ernstblickender Mann, musterte den kecken, vierzehnjährigen Zeitungsjungen einen Augenblick, kritzelte einige Worte auf einen Zettel und übergab ihm diesen mit den Worten: „Trag's hinunter, und du wirst erhalten, was du wünschest.“ Wer war glücklicher als Edison! Im Triumph trug er seinen schweren Ballen Zeitungen fort, faltete und legte sie noch auf der Straße mit Hilfe einiger Knaben und eilte nach seinem Zuge, nur noch in Sorge, ob auch der Telegraphenbeamte inzwischen sein Versprechen erfüllt habe, denn davon hing ja der glückliche Ausgang seines kühnen Unternehmens ab.

Der Erfolg übertraf seine Erwartungen. Als der Zug auf der ersten, etwa 20 Kilometer entfernten Station Utica, einlief, sah er auf dem Bahnsteig eine Menge von Menschen stehen, die, durch sein Telegramm neugierig gemacht, ungeduldig die Ankunft des Zuges erwarteten, um genauere Nachrichten über die große Schlacht zu erhalten. Edison nahm einen Arm voll Zeitungen, sprang hinaus und, während er sonst an dieser Stelle nur zwei Exemplare abzusetzen pflegte, hatte er jetzt im Nu 40 zu dem gewöhnlichen Preise von 5 Cents — 20 Pfennigen — das Stück verkauft. Auf der nächsten Station, Mount Clemens, stand eine noch größere Menschenmenge; er verdoppelte den Preis des Exemplars und verkaufte doch mit Leichtigkeit 150 Stück. Ähnlich ging es auf den folgenden Stationen; doch wurden alle von der Endstation, Port Huron, übertroffen. Als er hier mit seinem letzten Zeitungsvorrat, mehreren hundert, sich auf den Weg von dem Stationsgebäude zu der noch anderthalb Kilometer entfernten Stadt machte, kam ihm unterwegs ein großer Schwarm aufgeregter Menschen entgegen, die ebenfalls durch sein schlaues Manöver in die höchste Erregung versetzt worden waren. Sie verlangten ungestüm nach Zeitungen, und Edison verkaufte ihnen einen großen Teil

seines Vorrats zu einem Vierteldollar — etwa 1 Mark 5 Pfennig — das Stück. Die Nachricht, daß der kleine „Al" — so wurde Edison mit Vorliebe von seinen Bekannten genannt — mit den neuesten Nachrichten vom Kriegsschauplatze käme, verbreitete sich mit Windeseile nach der Stadt, und Edison sah sich genötigt, auf den Stufen, die zur Thür einer Kirche emporführten, Posto zu fassen, um sich des Andranges zu erwehren. Der Gottesdienst sollte gerade beginnen, aber die Thüren waren noch offen, daher strömten alle Menschen heraus, und es entstand ein tolles Wettbieten auf die letzten hundert Exemplare der kostbaren Zeitungsnummer. Mit einem kleinen Vermögen kam Edison am Abend nach Hause, wo er seinen Eltern von der gelungenen Unternehmung berichtete und ihnen den größten Teil seines Gewinnes einhändigte.

---

2. Edison als Herausgeber einer Zeitung. Erlernung der Telegraphie.

Der glückliche Ausgang seiner Spekulation hatte auf die Entwickelung und den Lebensgang Edisons nachhaltigen Einfluß. Zunächst gab er ihm größeres Selbstvertrauen, regte seinen Unternehmungsgeist an und ward so die Ursache neuer, eigenartiger Unternehmungen, die er als vierzehnjähriger Zeitungsjunge ins Werk setzte, und die verrieten, welche außerordentlichen Anlagen in ihm steckten, und welche ungewöhnliche Thatkraft er besaß. Weit wichtiger aber wurde für ihn das dadurch hervorgerufene Interesse für die Telegraphie, die ja das unentbehrliche Werkzeug seiner Spekulation gewesen war und deren gewaltige Bedeutung für den Verkehr er auf diese Weise klar

erkannt hatte. Statt der Chemie begann er der Telegraphie seine Hauptaufmerksamkeit zuzuwenden, und so kam er dazu, sich mit der geheimnisvollen Naturkraft der Elektricität zu beschäftigen, alles, dessen er über diese habhaft werden konnte, nachzulesen und sich Apparate zu kaufen oder eigenhändig anzufertigen, um selbst elektrische Versuche anstellen zu können. So gab seine gelungene Spekulation den eigentlichen Anlaß, daß er seine Kraft dem Gebiete zuwandte, auf dem er sich so großen Ruhm erwerben sollte.

Da er sich ohne Anleitung in das Wesen der elektrischen Erscheinungen hineinarbeiten mußte, so konnte sich sein schöpferisches, gestaltendes Genie hierin erst nach jahrelanger, mühsamer Arbeit bethätigen. Inzwischen war er rastlos bemüht, aus seiner Stellung an der Grand Trunk Railway größeren Gewinn zu ziehen. Denn nur so konnte er sich die Mittel verschaffen, seinen Geist weiter zu bilden und seine Kenntnisse über das neue, ihm noch dunkle Gebiet auszudehnen. Er kam auf den Gedanken, selbst eine kleine Zeitung herauszugeben, um dadurch seine Einnahmen zu vermehren, und mit gewohnter Energie und Zähigkeit machte er sich sofort an die Ausführung. Eine kleine, außer Gebrauch gesetzte Presse und ein Satz alter Typen waren bald für wenig Geld erworben und wurden zu seinem Gepäckwagen geschafft, wo er seine ersten Druckversuche begann. Bei seiner häufigen Anwesenheit in der Druckerei der „Freien Presse“ hatte er mit großer Aufmerksamkeit das Verfahren der Setzer und Drucker beobachtet; dennoch kostete es unendliche Mühe und manche arbeitsvollen Nächte, bis er die Kunst des Setzens und Druckens so gewandt handhabte, daß er den Reisenden der Strecke Detroit—Port Huron seine eigene kleine Zeitung, den „Grand Trunk Herald“, zu 3 Cents das Stück verkaufen konnte. Sie erschien wöchentlich, kostete im Abonnement monatlich 8 Cents (32 Pfennige) und war jedenfalls die einzige Zeitung der Welt, die den Namen einer Eisenbahn-

zeitung mit vollem Recht trug, da sie in dem Zuge selbst entstand. Der vierzehnjährige Edison war in Person ihr Redakteur, Setzer, Drucker und Verkäufer. Als er im Begriff war, die erste Nummer erscheinen zu lassen, machte er einem der Generaldirektoren der Bahnlinie in Detroit einen Besuch und bat ihn um die Ehre, der erste Abonnent seiner Zeitung werden zu wollen. Ein kleines Geldgeschenk und ein lebhaftes Interesse für das neue, originelle Unternehmen waren die Folge dieses Besuchs. Unter dem Bahnpersonal auf sämtlichen Stationen zwischen Detroit und Port Huron gewann er zahlreiche Abonnenten, und auch die Reisenden kauften schon der Originalität halber die kleine 30,5 zu 40,5 Centimeter große Zeitung, sodaß ihre Auflage auf 400 anwuchs. Ihr Inhalt war freilich äußerst lokaler Art, meist nur in der Form kurzer Anzeigen, Neuigkeiten aus dem Betriebe und dem Verkehr auf der Grand Trunk Railroad, kleine Bahnerlebnisse, Veränderungen und Familienereignisse innerhalb des Streckenpersonals, Mitteilungen über Zugverbindungen, Post- und Omnibuslinien der einzelnen Stationen, Marktberichte der nächsten bedeutenden Handelsplätze, Annoncen von Geschäftsleuten, zuweilen auch Nachrichten von allgemeinerem Interesse füllten die drei Spalten jeder Seite, wie spätere, zu Ehren des großen Erfinders gemachte Reproduktionen uns noch zeigen. Der spekulative Geist des jungen Zeitungsherausgebers verfiel dabei auf allerhand neue Mittel, mehr Leser zu gewinnen; z. B. erhielt jeder Abonnent seine Nummer mit aufgedrucktem Namen. Die neue, von echt amerikanischem Geiste getragene Schöpfung des jungen „Al" wurde sogar in Europa bekannt. Die Londoner „Times" würdigte sie einer Besprechung, und der große Erfinder der Lokomotive, Stephenson, bestellte einst eine Spezialausgabe dieser „Eisenbahnzeitung" für sich allein. Edisons Einnahmen stiegen; er mußte mehrere junge Burschen als

Gehilfen anstellen und konnte seinen Eltern einen monatlichen Verdienst von 40 Dollars abliefern.

Trotz dieses günstigen Ertrages war er mit seiner Zeitung nicht zufrieden; er wollte den Reisenden und Abonnenten einen besseren, interessanteren Lesestoff bieten, und so gab er im Verein mit einem schon früher bei der Presse in Port Huron beschäftigt gewesenen, gleichalterigen Burschen eine neue Zeitung heraus. Ihren Titel, „Paul Pry", entlehnte er einer bekannten Lustspielfigur des Dichters Poole, der mit diesem Namen eine scharf umherspähende, argwöhnische, spionierende Persönlichkeit bezeichnet. Die neue Zeitung war in jeder Beziehung, dem Inhalte wie der äußeren Ausstattung nach, der früheren überlegen, allein seine Freude an dem Berichten allerhand spaßhafter Ereignisse und knabenhafte Thorheit verleiteten ihn, in seinen Neuigkeiten zu persönlich zu werden. So sah eines Tages ein Leser in Port Huron in den Spalten des „Paul Pry" sich selbst als den Helden eines komischen, ihm peinlichen Vorgangs verewigt. Erzürnt lauerte der herkulisch gebaute Mann dem übermütigen „Al" auf und schleuderte ihn mit seinen kräftigen Armen in den St. Clair-Fluß. Zwar konnte Edison gut schwimmen und rettete sich glücklich ans Ufer, jedoch bereitete dies unfreiwillige Bad dem „Paul Pry" ein vorzeitiges Ende.

Ein Unglück kommt selten allein. Kurze Zeit nach diesem für seine Zeitung so verhängnisvollen Abenteuer wurde in dem alten, schon etwas wackeligen Gepäckwagen, der Edison zur freien Benutzung überlassen war und nicht auf Federn ruhte, durch die beständigen, heftigen Stöße des Zuges eine Flasche Phosphorlösung umgeworfen und zur Explosion gebracht, sodaß der Wagen in Brand geriet. Zwar wurde das Feuer ohne Mühe gelöscht, und der ganze Vorgang würde für den unglücklichen „Al" ohne schlimmere Folgen geblieben sein, wenn damit auch die Flammen des Zornes gelöscht gewesen wären, in welchen

dieser Vorfall den Zugführer versetzt hatte. Schon längst war dieser erbost über die lärmenden Geräusche und übelriechenden Dünste, die häufig aus dem „Laboratorium" des Zeitungsjungen hervordrangen, und so benutzte er diese Gelegenheit, den lästigen Urheber derselben zu entfernen. Er ließ sofort alle Habseligkeiten Edisons, ohne Rücksicht auf ihre Zerbrechlichkeit, ausräumen, entzog ihm die weitere Benutzung des Gepäckwagens, gab ihm obendrein noch mehrere so heftige Ohrfeigen, daß Edison davon zeitlebens auf einem Ohre taub blieb, und dampfte dann mit seinem Zuge ab. Thränenden Auges stand Edison allein auf dem Bahnkörper, mitten unter seinen zerbrochenen Gläsern, Retorten und anderen chemischen Apparaten, und schaute seinem in der Ferne verschwindenden Laboratorium nach, in dem sein jugendlicher Geist bei seinen Arbeiten und Versuchen so viele hochfliegende Pläne gehegt hatte.

Der Verlust des Gepäckwagens war ein schrecklicher Schlag für Edison; wie er selbst sagte, war er niemals in seinem an Wechselfällen reichen Leben so verzweifelt wie an jenem Morgen, wo ihm sein geliebtes Laboratorium genommen worden war. Seine Mutter tröstete ihn jedoch und räumte ihm in ihrer Wohnung einen Keller ein, in dem er seine Versuche fortsetzen konnte. Wenn man ihm auch die Benutzung des Gepäckwagens entzogen hatte, so hatte er damit nicht seine Stellung als Zeitungsjunge eingebüßt. Nach wie vor fuhr er an allen Wochentagen nach Detroit und zurück, um seine Zeitungen zu verkaufen. Alle seine freie Zeit aber, vor allen Dingen die Sonntage, verwandte er dazu, Versuche über Elektricität anzustellen, der von nun an sein Hauptinteresse zugewendet blieb. Das Ziel, dem er zunächst zustrebte, war, eine telegraphische Anlage zu machen. Er hatte sich ein Buch über Telegraphie angeschafft, in dem er eifrig studierte, und arbeitete sofort an einer praktischen Ausführung seiner Gedanken. Im Verein mit seinem Kameraden James

Ward stellte er aus gewöhnlichem Eisendraht eine Leitung her, die ihre Häuser verband und vermittelst eines alten, im Detroit-Flusse aufgefundenen Kabelstücks in der Erde unter einer belebten Durchfahrt durchgeführt war. Zwei riesige Katzen wurden beschafft, deren geriebenes Fell als Stromquelle dienen sollte, und mit der erwartungsvollen Phantasie von Knaben begannen sie ihre Experimente. Selbstverständlich mißlangen diese: die lebendigen Stromquellen widersetzten sich weiteren Reibungsversuchen ihrer behaarten Außenseite, zerkratzten ihren Peinigern die Hände und entrannen ihnen.

Dieser knabenhafte Erstlingsversuch Edisons auf dem Gebiete, auf welchem er später einer der größten Meister werden sollte, beweist, wie unvollkommen seine ersten Kenntnisse waren, und welche Schwierigkeiten er zu überwinden hatte, bis er die richtigen Vorstellungen über die Erregung von statischer und dynamischer Elektricität gewann. Gleichwohl schreckte ihn das Mißlingen nicht ab, sondern spornte ihn zu neuen Versuchen an. Allerhand alte elektrische Apparate und Elemente wurden gekauft, wobei er sich selber die größten Entbehrungen auferlegte, um das Geld dafür aufbringen zu können, und die telegraphischen Versuche wurden mit einer Ausdauer fortgesetzt, die seinen Mitarbeiter oft ärgerlich machte. Schmerzlich empfand er dabei, daß er die eigentliche Kunst des Telegraphierens nicht kannte, und daß er weder die Mittel noch die Zeit hatte, eine Telegraphistenschule zu besuchen. Da kam ihm ein Zufall zu Hilfe, bei dem seine mutige Entschlossenheit und sein hilfsbereiter Sinn ein trauriges Unglück verhüten halfen, und der ihm als Lohn für seine That die längst ersehnte Erlernung des Telegraphierens brachte.

Es war im Sommer des Jahres 1862. Der zwischen Detroit und Port Huron täglich mit Ausnahme Sonntags verkehrende gemischte Zug, auf dem Edison Zeitungsjunge war, befand sich auf der Station Mount Clemens,

wo er eine halbe Stunde Aufenthalt hatte, um einige Rangierungen vorzunehmen und einen für diese Station bestimmten Güterwagen abzustoßen. Edison hatte mit einem Pack Zeitungen unter dem Arm den Zug verlassen, um auf der Station umherzuschlendern, als er bei seiner Rückkehr zum Bahnsteig gewahrte, daß der kleine Sohn des Stationsvorstehers, der 2½jährige Jimmy, für den er eine große Zuneigung gefaßt hatte, ganz ahnungslos auf dem Geleise spielte, auf welchem der abgestoßene, schwerbeladene Güterwagen mit ziemlicher Geschwindigkeit herangerollt kam. Voll Geistesgegenwart schleuderte er sofort seine Zeitungen zur Erde und flog mit einem mächtigen Satze zur Hilfe herbei, gerade noch rechtzeitig genug, um den Kleinen zu fassen, sich mit ihm hastig vornüber auf die andere Seite des Geleises zu werfen und so der Gefahr des Zermalmtwerdens zu entgehen. Ein heftiger Stoß des Wagens an den Stiefelabsatz „Al's" zeigte dem Lebensretter, in wie naher Todesgefahr er selbst bei seinem hochherzigen Werke der Nächstenliebe geschwebt hatte. Beide waren, vornüber stürzend, mit ihrem Gesicht mit solcher Wucht auf einen frisch abgeladenen Kieshaufen geschlagen, daß sich die kleinen Steine tief in das Fleisch eingebohrt hatten und ihr Aussehen anfangs beunruhigend war. Die Verletzungen erwiesen sich jedoch als ungefährlich, und die überglücklichen Eltern wußten nicht, wie sie dem tapferen fünfzehnjährigen Lebensretter danken sollten. Der Stationsvorsteher Mackenzie war arm, hatte nichts als sein kärgliches Gehalt, das kaum für ihn und seine Familie ausreichte; da er aber „Al's" Neigungen kannte, so erbot er sich, ihm die Kunst des Telegraphierens beizubringen, ein Zeichen der Dankbarkeit, das Edison mit größerer Freude annahm, als hätte er ihm Geld oder Geldeswert gegeben.

So bildete sich Edison unter der Leitung Mackenzies zu einem Telegraphisten aus; jeden Abend fuhr er, wenn er von seinem täglichen Tagewerk als Zeitungsjunge nach

Port Huron zurückgekehrt war, mit einem Güterzuge nach Mount Clemens, um die Nachtstunden zur Erlernung der Telegraphie zu benutzen. Bei seinem Eifer und rastlosen Fleiß machte er überraschend schnelle Fortschritte; um so erstaunter war Mackenzie, als sein Zögling nach zehn Tagen plötzlich ausblieb, ohne dies vorher angesagt zu haben. Die Ursache dieses Ausbleibens wurde ihm aber klar, als Edison nach einigen Tagen sich zur gewohnten Zeit wieder einstellte. Er legte dem erstaunten Mackenzie einen vollständigen Satz telegraphischer Apparate vor, die er in der Zwischenzeit in einer Büchsenmacherei zu Detroit eigenhändig angefertigt hatte. Obwohl so klein und zierlich, daß sie auf einem gewöhnlichen Briefumschlage Platz hatten, funktionierten sie vortrefflich. Der Unterricht in der Telegraphie nahm dann seinen regelmäßigen Fortgang; auch Mackenzies junger Schwager, Paul Benner, nahm daran teil, und beide Schüler wetteiferten miteinander in ihren Fortschritten. Auf Edisons Vorschlag, den es trieb, seine neuerworbenen Kenntnisse sofort praktisch zu verwerten, legten sie eine eigene Telegraphenlinie an, um Port Huron mit seinem anderthalb Kilometer entfernten Bahnhofe zu verbinden. Die von Edison selbst angefertigten kleinen Apparate dienten als Geber und Empfänger; ausgeglühter Eisendraht wurde mit gewöhnlichen, 6 Centimeter langen Nägeln an den Pfosten einer hölzernen Einfriedigung befestigt und diese primitive Anlage mit einem Tarif von 12½ Cents (50 Pfennig) für eine kurze Depesche in den Dienst des Publikums gestellt. Bei trockenem Wetter arbeitete die Linie ganz exakt, aber bei feuchtem, regnerischem Wetter war die Isolierung des Leitungsdrahtes zu schlecht, als daß auch nur das geringste Zeichen übermittelt werden konnte. Gleichwohl beförderten die jugendlichen Unternehmer im ersten Monat wirklich drei Depeschen, worauf sie ihre Linie aufgaben, da Edison anderweitige, lohnendere Beschäftigung fand.

Einmal in die Geheimnisse des Telegraphierens eingedrungen, benutzte Edison jede sich bietende Gelegenheit, um seine Kenntnisse und Fertigkeiten hierin zu erweitern. Er wurde ständiger Besucher der Telegraphenämter in Detroit und Port Huron, machte sich bei den Beamten beliebt und lernte so vieles, was ihm sonst nicht zugänglich gewesen wäre. Nach Verlauf von drei Monaten hatte er es schon zu größerer Vollkommenheit in der Handhabung des telegraphischen Schlüssels gebracht als sein Lehrer und besaß genügende Fertigkeit, um die Stelle eines Telegraphisten bekleiden zu können. Besonders häufig besuchte er das Bureau der Great Western Union Telegraph Company, der größten telegraphischen Gesellschaft Nordamerikas, wo die Telegraphenlinien sich sämtlich in den Händen von Privatgesellschaften befinden. Die Beamten lernten dort bald die Fähigkeiten des jungen Edison schätzen, besonders als dieser mit genialem Blick ein Mittel angab, durch welches das zwischen Sarnia und Port Huron befindliche Kabel für den telegraphischen Verkehr doppelt so gut als bisher ausgenutzt werden konnte. Als jedoch seine Fähigkeiten in undankbarer Weise ausgebeutet wurden, um der Presse einen genauen telegraphischen Bericht von der Botschaft des Präsidenten an den Kongreß, d. h. die gesetzgebende Versammlung in den Vereinigten Staaten, zu verschaffen, wobei ihm die versprochene Belohnung von 20 Dollar vorenthalten wurde, verließ Edison Port Huron, um eine Stelle als Telegraphist anzunehmen, die ihm Mackenzie in Stratford, einer in Kanada gelegenen, etwa 300 Kilometer von Port Huron entfernten Station der Grand Trunk Railroad, verschafft hatte. So verließ Edison zum erstenmal die Stätte seines bisherigen Wirkens auf längere Dauer, und damit begann für ihn jene Zeit wechselnder Erlebnisse, mühseliger Arbeit und schwerer Enttäuschungen, in der trotz großer Entbehrungen sein Genie sich zu kräftiger Bethätigung hindurchrang.

3. Wanderjahre. Erste Bethätigungen seines erfinderischen Genies.

Als Telegraphist in Stratford hatte Edison den Nachtdienst zu versehen, wofür er ein monatliches Gehalt von 25 Dollar bezog. Der Dienst war hart, zumal der Betriebsdirektor jedes Versehen unnachsichtlich ahndete. Um die Wachsamkeit seiner Telegraphisten während der Nachtzeit kontrollieren zu können, hatte er die Vorschrift gegeben, daß jeder das Wort „six“ — sechs — alle halbe Stunde telegraphieren solle. Nun hatte Edison die Gewohnheit, während seiner dienstfreien Stunden die Umgebung von Stratford zu durchstreifen und die benachbarten Stationen zu besuchen; oft dehnte er seine Wanderungen soweit aus, daß er nur eben noch rechtzeitig zu den Dienststunden eintraf. Die Folge war, daß ihn während der Nacht häufige Müdigkeit quälte und die Innehaltung der halbstündlichen Kontrolle ihm schwer fiel. Er sann daher auf ein Mittel, diese lästige Vorschrift umgehen zu können, und nachdem er einige Zeit über die Ausführung dieses Gedankens gebrütet hatte, befestigte er an der Uhr ein kleines Rad, das er am Umfange mit bestimmten Einschnitten versehen hatte, schaltete mittelst Drähte dieses Rad in den Stromkreis des Telegraphenapparates ein und ließ so die Uhr selber jede halbe Stunde das Wort „six“ telegraphieren. Eine Zeitlang ging alles gut, bald merkte man aber, daß jedesmal, wenn das Wort „six“ telegraphiert war, die Buchstaben s, f nicht telegraphiert werden konnten. Man forschte nach der Ursache, und Edisons arbeitsparende Vorrichtung wurde entdeckt und beseitigt. In ihr lag der Keim zu dem späteren Distrikt-Telegraphen, der patentiert und an die amerikanische Distrikt-Telegraphengesellschaft verkauft wurde.

Nicht so glücklich verlief für Edison ein anderer Vorfall, bei dem er sich eine grobe Unregelmäßigkeit zu schulden

kommen ließ. In Amerika bedient man sich, um eine möglichst große Sicherheit des gewaltigen Eisenbahnbetriebes zu erreichen, eines besonderen Beamten, des sogenannten Zugabfertigers (train despatcher). Ihm sind sämtliche Geleise eines Eisenbahnbezirks unterstellt, und er hat den Verkehr der Züge auf diesen Geleisen so zu regeln, daß keine Störungen oder Gefährdungen entstehen. Er allein giebt den Zügen die Befehle zum Abfahren und Einfahren, er allein weiß, welche Geleise in jedem Augenblick frei sind, und giebt den einzelnen Stationen telegraphische Anweisungen, wenn Züge halten sollen, damit ein entgegenkommender Zug freie Fahrt behält. Es gehörte nun zu des jungen Edison Obliegenheiten, gewissen ankommenden Nachtzügen je nach der Anweisung des Zugabfertigers das Signal zum Halten oder zum Weiterfahren zu geben und jenen von der Ankunft des Zuges zu benachrichtigen. Eines Nachts sollte er einen ankommenden Güterzug auf der Station halten lassen; bevor dieser wirklich eingelaufen war, telegraphierte er schon dem Abfertiger seine Ankunft und entfernte sich zu einem kurzen Spaziergange. Er dachte noch rechtzeitig zurück sein zu können, allein der Zug war schon früher da, als er angenommen hatte, und, da der Zugführer infolge der Abwesenheit Edisons keinen Befehl zum Halten vorfand, wieder weitergefahren. Sofort übersah Edison die Folgen, die seine Nachlässigkeit haben konnte, und eilte zu einem einige hundert Meter entfernten Güterschuppen, wo die zur Nachtzeit verkehrenden Güterzüge anzuhalten pflegten, um Frachtstücke auszuladen und einzunehmen. Er hoffte, den Zug hier noch zu erreichen, allein in seiner Aufregung und in der Dunkelheit achtete er nicht auf den Weg, fiel in eine Grube, aus der er sich nur mit großer Mühe herausarbeitete, und als er atemlos und zerschunden ankam, war es wieder zu spät. Sofort stürzte er nach seinem Telegraphenbureau zurück und schickte eine Depesche nach der

nächsten Station, um dort das Halten des Zuges zu veranlassen. Allein die Gefahr des Zusammenstoßes war dadurch nicht mehr abzuwenden, und wenn die beiden Lokomotivführer der sich entgegenfahrenden Züge nicht so wachsam und vorsichtig gewesen wären, so würde der Zusammenstoß auch erfolgt sein.

Als der Betriebsdirektor den Sachverhalt erfuhr, geriet der strenge Mann in die größte Erregung und lud den sechzehnjährigen Schuldigen vor sich. „Junger Mann," begann er, „Ihre Pflichtverletzung ist sehr ernster Art, und ich will an Ihnen ein Exempel statuieren. Ich kann Sie auf fünf Jahre ins Gefängnis schicken, und —" In diesem Augenblick traten zwei Fremde in das Amtszimmer des Direktors, und dieser erhob sich, um sie zu begrüßen. Sie begannen eine Unterhaltung, und da Edison sich unbeachtet sah, benutzte er die Gelegenheit, sich in aller Stille zu entfernen. Er ging zu dem erwähnten Güterschuppen, wo ein Zug gerade im Begriff war abzufahren, und bat den ihm bekannten Zugführer, ihn mitzunehmen, da er eine Fahrt nach Sarnia machen möchte. Dieser ließ ihn aufspringen, und Edison gelangte unangefochten bis Sarnia, fühlte sich aber nicht eher sicher, als bis die Fähre über den St. Clair-Fluß am jenseitigen Ufer bei Port Huron angelegt hatte und er wieder den heimatlichen Boden der Vereinigten Staaten unter seinen Füßen fühlte.

Während der kurzen Zeit, die er darauf in Port Huron weilte, zeigte sich seine Begabung für die Lösung telegraphischer Probleme in glänzender Weise. Der Winter war ungewöhnlich streng gewesen, und als die gewaltigen Eismassen des Huron-Sees zu schmelzen und zu treiben begannen, wurden sie von der Strömung mit solcher Gewalt in den St. Clair gepreßt, daß sie das Kabel zwischen Port Huron und Sarnia sprengten und den hier über zwei Kilometer breiten Fluß vollständig unpassierbar machten, wodurch der Verkehr auf der Grand Trunk Railroad eine

empfindliche Störung erlitt. Es galt vor allen Dingen, Port Huron und Sarnia in Verbindung zu setzen; an eine Wiederherstellung des Kabels war bei dem Eisgange nicht zu denken, und man wandte sich in völliger Ratlosigkeit an den jungen Edison, der das unmöglich Scheinende in folgender einfachen Weise löste. Er fuhr mit einer Lokomotive so dicht wie möglich an den Fluß und ahmte mit kurzen Tönen der Lokomotivpfeife die Punkte, mit langgezogenen Pfiffen die Striche des Morse-Alphabets nach. So klang in gellenden Tönen die telegraphische Frage in den Nebel hinaus: „Hallo, Sarnia, hörst du mich?“ Ungläubig und kopfschüttelnd und doch voll gespannter Erwartung war man dem Verfahren des jungen Genies gefolgt; immer wieder ließ Edison das akustische Bild seiner telegraphischen Frage erklingen, bis schließlich die Telegraphisten am jenseitigen Ufer aufmerksam wurden, die Bedeutung der kurzen und langen schrillen Töne erkannten, und deutlich erklang dann auf dieselbe Weise die Antwort zurück; Port Huron und Sarnia standen wieder in telegraphischer Verbindung.

Diese Leistung Edisons verschaffte ihm eine gewisse Berühmtheit, erhöhte die Meinung, die man von seinen Fähigkeiten hatte, und so wurde es ihm leicht, weitere Beschäftigung als Telegraphist zu finden. Freilich litt ihn sein unruhiger Geist nicht lange an derselben Stelle; unerträgliche Reibereien mit Kameraden, böswillige Anklagen neidischer Vorgesetzten, auch Verletzungen seiner Dienstvorschriften, die er sich meist durch übereifriges Verfolgen seiner eigenen experimentellen Untersuchungen zu schulden kommen ließ, waren die Ursachen des häufigen Wechsels in seinem Aufenthaltsort. So sehen wir ihn während seines siebzehnten Lebensjahres der Reihe nach in Adrian, Fort Wayne, Indianopolis, Cincinnati und Memphis thätig. Überall mußte man seine große Geschicklichkeit im Telegraphieren anerkennen, und er arbeitete

unablässig an der Vervollkommnung der telegraphischen Apparate und an der Erweiterung seiner Einsicht in die Eigenschaften des elektrischen Stromes. Während seiner Thätigkeit in Indianopolis gelang ihm seine erste Erfindung, der „Automatic Repeater“ — der selbstthätige Wiedergeber —, der die Übertragung einer Depesche von einem Stromkreis auf einen zweiten ohne die Thätigkeit eines Telegraphisten ermöglichte.

Dies Problem war allerdings schon sechzehn Jahre vorher in Deutschland durch Siemens' elektrischen Zwischenträger gelöst worden, doch kam Edison vollständig unabhängig davon auf seine Erfindung, die auch wesentlich von der Siemensschen abweicht.

In der ursprünglichen Gestalt, wie Edison sie in Indianopolis anwandte, diente ihm die Erfindung zu einem anderen Zweck. Sie ging aus dem praktischen Bedürfnis hervor, mit großer Schnelligkeit einlaufende Telegramme sogleich wortgetreu für die Presse wiederzugeben. Edison besaß damals noch nicht die Schnelligkeit im Schreiben, die ihn einige Jahre später auszeichnete; und so war ihm bei der großen Geschwindigkeit, mit welcher die Worte telegraphisch einliefen, eine sofortige Übertragung nicht möglich. So sehr er wie sein Mitarbeiter beim Nachtdienste sich anstrengten, so hatten sie doch große Mühe, die Berichte für die Zeitungen in richtiger Wiedergabe rechtzeitig abzuliefern. Er ersann daher eine Verbindung zweier Morse-Apparate, die es gestattete, daß die bei dem ersten mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 50 Worten in der Minute einlaufenden Telegramme durch den zweiten mit der für die Übertragung bequemeren Geschwindigkeit von 20 bis 30 Worten wiedergegeben wurden, so daß er und sein Partner ihre Berichte in aller Ruhe und in vollständiger Korrektheit fertigstellen konnten. Da sie ihre Vorrichtung sorgfältig geheim hielten, so erregten ihre Leistungen die Bewunderung des Vorgesetzten,

der ihnen die wichtigsten Berichte anvertraute. Dabei ereilte sie aber einst das Verhängnis. Es war gelegentlich einer äußerst wichtigen Verhandlung über eine neue Gesetzvorlage, als die Berichte mit so übergroßer Geschwindigkeit einliefen, daß sie durch ihre verlangsamende Methode immer mehr im Rückstand blieben, bis schließlich ihre Verspätung über zwei Stunden betrug. Die von den Druckereien erhobenen heftigen Beschwerden veranlaßten den Betriebsinspektor, persönlich nach der Ursache zu forschen. Die geheime Vorrichtung wurde entdeckt, und Edison wurde auf der Stelle entlassen.

Er begab sich nach Cincinnati und erhielt hier sofort wieder Beschäftigung als Telegraphist mit einem monatlichen Gehalt von 60 Dollar. Er hatte hier Tagesdienst, und als bei einer Versammlung des Telegraphistenverbandes, an die sich abends ein allgemeines Trinkgelage schloß, seine Kollegen, die den Nachtdienst zu versehen hatten, ausblieben, übernahm er ihre Arbeit während der ganzen Nacht; dennoch war er am anderen Morgen pünktlich um acht Uhr auf seinem Posten. Dieser aufopfernde Pflichteifer blieb nicht unbemerkt und brachte ihm eine Erhöhung seines Gehalts auf 105 Dollar monatlich ein. Auch vertraute man den wichtigen Draht, der von New York über Cincinnati nach Louisville führte, seinen Händen an, und so hatte er Gelegenheit, in telegraphischer Geschicklichkeit mit dem Beamten zu wetteifern, der diesen Draht in Louisville bediente und wegen der Geschwindigkeit und Sicherheit, mit der er telegraphierte, berühmt war.

Wanderlust und höheres Gehalt veranlaßten ihn, seine Stelle in Cincinnati aufzugeben und nach Memphis im Staate Tennessee zu gehen, wo die Telegraphisten 125 Dollar im Monat erhielten. Der Betriebsdirektor an diesem Orte war damit beschäftigt, eine Einrichtung anzubringen, durch welche die von New York nach New Orleans bestimmten Depeschen selbstthätig weiter befördert würden

und die Mitwirkung eines Telegraphisten entbehrlich gemacht werden könnte. Allein seine Versuche führten zu keinem Erfolg. Edison erkannte alsbald, daß seine in Indianopolis gemachte Erfindung ebensogut, wie sie selbstthätig eine ankommende Depesche in langsamerem Tempo wiedergab, auch imstande sein müßte, eine Depesche auf einen anderen Stromkreis zu übertragen. Einige Versuche überzeugten ihn bald von der Durchführbarkeit dieses Gedankens, und so gelang es ihm, eine Einrichtung zu schaffen, durch die New York und New Orleans in direkte telegraphische Verbindung gesetzt werden konnten. Dieser Erfolg erregte den Neid seines Vorgesetzten, der an demselben Problem gescheitert war. Da er ihm bei seiner großen Geschicklichkeit und treuen Pflichterfüllung sonst nichts anhaben konnte, so erhob er eine falsche Anklage gegen ihn, die zu seiner Entlassung führte.

Zum zweitenmal war die Erfindungsgabe für Edison verhängnisvoll geworden, und dieses Mal traf ihn seine Entlassung in einem höchst ungünstigen Augenblick. Da er einen Teil seines Gehalts stets den Eltern schickte und er eben erst einen namhaften Geldbetrag an sie abgesandt hatte, da ferner seine Experimente ihn viel Geld kosteten, so befand er sich von Geldmitteln fast gänzlich entblößt, und bei seiner Achtlosigkeit gegen seine eigene Person war noch dazu sein Kleiderbestand in einem sehr dürftigen Zustande. Der Winter stand vor der Thür, ohne daß er irgendwie für wärmere Kleidung gesorgt hatte. Aber sein Jugendmut und seine Energie trotzten allem Ungemach; er faßte den Entschluß, nach Louisville zu wandern, und legte mehrere hundert Kilometer zu Fuß zurück. Für den letzten Teil der Strecke gelang es ihm, unentgeltliche Beförderung mit der Eisenbahn zu erhalten, die ihn an einem sehr strengen Wintertage nach Louisville brachte.

Halbtot vor Hunger, Anstrengung und Kälte, mit zerrissenen, fast sohlenlosen Schuhen, in dünner Sommer-

kleidung und mit einem Strohhut auf dem Kopfe, wanderte er durch die eisbedeckten Straßen von Louisville und begab sich zum Telegraphenamt, um nachzufragen, ob er eine Anstellung als Telegraphist erhalten könnte. Mißtrauisch musterte man den zerlumpt aussehenden Ankömmling, aber eine Probe seiner Geschicklichkeit verschaffte ihm bald Vertrauen, und er erhielt Beschäftigung, die seiner Not ein Ende machte.

Nicht weniger als zwei Jahre, von seinem 17. bis zum 19. Lebensjahre, blieb Edison in Louisville. Sein Aufenthalt wurde nur auf kurze Zeit dadurch unterbrochen, daß er, durch lügenhafte, übertriebene Berichte von den Reichtümern Südamerikas veranlaßt, plötzlich beschloß dorthin auszuwandern und nach New Orleans fuhr. Glücklicherweise wurde er von Leuten, die Südamerika genau kannten, aufgeklärt, worauf er sofort umkehrte, seinen Eltern in Port Huron einen kurzen Besuch abstattete und dann seine Stellung in Louisville wieder annahm. Seine Studien und Versuche auf dem Gebiete der Elektricität setzte er mit unermüdlicher Ausdauer fort, schaffte sich eine ganze elektrische Bibliothek an, in der auch bedeutendere Werke wie Faraday's Experimental researches in electricity nicht fehlten, und vervollkommnete sich in der Kunst der Depeschenübertragung bis zu 45 Worten in der Minute, sodaß der schnellste Depeschensender ihn nicht mehr in Verlegenheit setzen konnte. Schließlich bereitete seine Experimentierlust auch seinem Aufenthalte in Louisville ein unfreiwilliges Ende. Es war den Beamten streng untersagt, die elektrischen Batterieen und die Gefäße mit Chemikalien, die zu ihrer Füllung und Instandhaltung dienten, anzurühren oder gar von der Stelle zu rücken. Eines Nachts brauchte Edison zur Ausführung eines Versuches etwas Schwefelsäure und ging ins Batteriezimmer, um sie sich zu holen. Dabei floß aber ein Teil der Schwefelsäure über, drang durch den Fußboden und tropfte in das darunter

liegende Zimmer des Betriebsdirektors, an dessen Schreibtisch und Teppich die zerstörenden, ätzenden Wirkungen der Säure schlimme Spuren hinterließen. Der aufgebrachte Vorgesetzte ließ den Schuldigen kommen und entließ ihn sofort mit der Bemerkung, man brauche Telegraphisten, keine Experimentatoren.

Nach einer kurzen Thätigkeit in Cincinnati begab sich Edison zu seinen Eltern und blieb anderthalb Jahre in Port Huron, wo er am Telegraphenamte der Grand Trunk Railroad eine ähnliche Stelle bekleidete, wie er sie in Louisville innegehabt hatte. Er machte sich der Gesellschaft nützlich durch die Erfindung einer Methode, ein einziges Kabel für zwei Stromkreise nutzbar zu machen, ein Beweis, daß er sich schon damals mit dem Probleme der Duplex-Telegraphie beschäftigte, dessen praktische Lösung er sich acht Jahre später patentieren ließ. Die Gesellschaft lohnte ihn dafür durch ein Freibillet nach Boston, wo ihm in einem nach Franklin, dem Erfinder des Blitzableiters, benannten Telegraphenamte eine Stellung angeboten war.

Mit seinem Aufenthalte in Boston begann ein neuer Abschnitt in dem Leben des damals einundzwanzigjährigen Mannes. Die Meisterschaft in der Kunst des Telegraphierens, die er sich während seiner Wanderjahre durch unermüdlichen Fleiß erworben hatte, genügte ihm nicht mehr. Im Bewußtsein seiner Erfindergaben richtete er seinen Ehrgeiz darauf, seinem Genie Geltung und Anerkennung zu verschaffen und ein geeignetes Feld zur Bethätigung seiner Kräfte zu gewinnen.

---

4. Edison in Boston. Sein erstes Patent.

Gleich beim Beginne seiner neuen Thätigkeit in Boston wußte sich Edison im Kreise seiner Mitbeamten durch seine

überlegene Geschicklichkeit eine geachtete Stellung zu verschaffen. Die Bostoner Telegraphenbeamten hatten von dem neuen Kollegen, der nach viertägiger Fahrt übernächtig, in unmodischem Anzuge sich bei ihnen auf dem Bureau einstellte, eine geringschätzige Meinung und beschlossen, sich einen Spaß mit dem „Hinterwäldler aus dem fernen Westen“ zu machen. Sie verständigten das Telegraphenamt in New York, den schnellsten Depeschensender mit der nächsten Depesche zu beauftragen, um den neuen Mitarbeiter gehörig „einzuwickeln“, und forderten Edison auf, an einen besonderen Tisch zu kommen, um einen Spezialbericht für die größte Bostoner Zeitung, den „Boston Herald“, zu liefern. Arglos machte sich Edison an die Arbeit; der Beamte in New York begann langsam, steigerte aber die Telegraphiergeschwindigkeit bald bis zu 40 Worten in der Minute. Edison hatte sich aber im Schreiben so vervollkommnet, daß er es in der Minute sogar bis auf 45 Worte bringen konnte, indem er die Buchstaben allmählich kleiner machte. Ein flüchtiger Blick auf die Gesichter der neugierig zuschauenden anderen Telegraphisten zeigte ihm den wahren Sachverhalt, allein er ließ sich nicht merken, daß er ihre List durchschaut hatte, und schrieb ruhig weiter, ab und zu sogar noch seinen Bleistift spitzend. Der New Yorker Beamte gab jetzt sein Bestes her, aber Edison paßte seine Schrift mit Leichtigkeit jeder Geschwindigkeit an; da fing jener an, seine Worte zu überhasten, mehrere in ein einziges zusammenfließen zu lassen, alle möglichen Arten von abkürzenden Zeichen zu gebrauchen, jedoch Edison war durch frühere Zeitungsberichte auch an diese Art der Telegraphie gewöhnt und ließ sich durch nichts in Verlegenheit bringen. Schließlich, als er meinte, daß der Spaß nun lange genug gedauert habe, öffnete er den Schlüssel des eigenen Apparats, um dem am andern Ende arbeitenden Manne die Worte zuzusenden: „Hören Sie, junger Mann, wechseln Sie mal und

nehmen Sie Ihren andern Fuß!" Dies entwaffnete den New Yorker Telegraphisten gänzlich, er ließ ab, und ein anderer mußte an seiner Stelle das Telegramm beendigen.

Diese glänzende Leistung Edisons machte einen imponierenden Eindruck auf seine neuen Kollegen, sie behandelten ihn mit der größten Achtung und bewarben sich um seine Freundschaft; auch die Vorgesetzten begannen ihm ihr Interesse zuzuwenden. So hatte er sich mit einem Schlage eine hervorragende Stellung geschaffen, und da ungefähr um dieselbe Zeit auch ein Glücksumschlag in den äußeren Verhältnissen seiner Eltern eintrat, so wurde er von dem schweren Druck des Mangels erlöst, der bisher auf ihm gelastet und ihn zu einem wortkargen, stillen Jüngling gemacht hatte. Dieser Sonnenschein eines günstigeren Geschicks, die ihm ungewohnte Freundlichkeit seines Vorgesetzten, die liebenswürdige Teilnahme seiner Kameraden, vor allen Dingen auch die treue Freundschaft des Herrn Milton Adams, durch den er seine Anstellung in Boston erhalten hatte, wirkten fördernd auf seine Entwicklung ein. Es war, als ob die belebende Wirkung der Wärme, die ihn in seinen neuen Verhältnissen umfing, auch all die schlummernden Keime seiner geistigen Kräfte erweckte und zu stetigem Wachsen brachte. Hunderterlei Pläne über die Nutzbarmachung der elektrischen Kraft wälzte er rastlos in seinem Kopfe umher, und während er bei Nacht im Telegraphenbureau seinen Dienstpflichten oblag, war er am Tage mit der Verwirklichung seiner Ideen beschäftigt oder studierte Faradays Schriften, die so viele die Kenntnis von dem Wesen der Elektricität fördernde Entdeckungen enthielten. Die erste Erfindung, die er während dieser Zeit zur Reife brachte, war ein Abstimmungstelegraph, welcher die zeitraubende Arbeit des Zählens bei Abstimmungen im Parlamente ersparen sollte. Jeder Abgeordnete konnte von seinem Platze aus durch zwei Anschlüsse, einen für ja und einen anderen für nein, seine

Abstimmung auf ein durch den elektrischen Strom in Thätigkeit gesetztes Zählwerk übertragen, das am Schlusse der Abstimmung sofort alle für oder alle gegen eine Vorlage abgegebenen Stimmen anzeigte. Edison setzte große Hoffnungen auf diese Erfindung, scheute weder Geld noch Mühe, ein Patent darauf zu erlangen, und als er es im Jahre 1869 erhalten hatte, es auch zu praktischer Anwendung zu bringen. Leider waren alle diese Bemühungen vergeblich; Edison mußte zu seiner schmerzlichen Enttäuschung erfahren, daß seine Erfindung für das Parlament unbrauchbar genannt wurde; die Minderheit, so sagte man, würde durch sie mit gebundenen Händen der Mehrheit überliefert werden, während es bei dem bisherigen System der Abstimmung noch allerlei kleine Mittel gäbe, eine parteiische Herrschaft der Mehrheit zu verhindern. Das war ein arger Schlag für Edison; allein nach diesem ersten mißlungenen Versuche machte er es sich zur Regel, sich zunächst von der Brauchbarkeit und dem Nutzen einer Erfindung zu überzeugen, bevor er an ihre praktische Ausführung ging.

In Boston hatte sich Edison eine kleine Werkstatt gemietet, in welcher er seine Versuche anstellen und seine neuersonnenen Apparate anfertigen konnte. Durch seine Freunde wurden seine Fähigkeiten bald bekannt, er bekam allerhand kleine Aufträge, führte elektrische Anlagen in Häusern aus, legte private Telegraphenlinien für Firmen an, die er mit eigenhändig hergestellten Zeigertelegraphen versah, um ihre Bedienung auch jedem Laien zu ermöglichen. Dadurch kam er darauf, die Telegraphie in besserer Weise als bisher dem Geschäftsleben dienstbar zu machen, das ja in Amerika einen viel lebhafteren Pulsschlag zeigt als in der alten Welt. Besonders zwei Problemen wandte er zunächst seine Aufmerksamkeit zu. Das eine war die Herstellung eigener telegraphischer Druckapparate für die Mitteilung der Kurse im Börsen- und Geldverkehr. Er

erfand mehrere solcher Drucktelegraphen, die auch in den Bureaus einiger Makler ihre Verwendung fanden; aber diese Erfindung wollte sich nicht recht einbürgern. Das andere Problem war die Mehrfach-Telegraphie, d. h. die Benutzung eines Drahtes zur gleichzeitigen Sendung mehrerer Depeschen. Hierbei unterscheidet man, je nachdem zwei Telegramme gleichzeitig in entgegengesetzter oder in gleicher Richtung gesendet werden sollen, oder gleichzeitig vier Telegramme, zwei in der einen und zwei in der entgegengesetzten Richtung durch denselben Draht gehen, das telegraphische Gegensprechen, Doppelsprechen und Doppelgegensprechen, die Duplex-, Diplex- und Quadruplex-Telegraphie.

Freilich hatten schon im Jahre 1854 Gintl in Wien, Frischen in Hannover und Siemens in Berlin das Problem des Gegensprechens praktisch gelöst, und besonders war die Gegensprachschaltung von Frischen und Siemens im telegraphischen Verkehr europäischer Länder allgemein eingeführt worden; auch war 1855 von Stark in Wien das Doppelsprechen erfunden und von ihm auch noch in demselben Jahre die Möglichkeit des Doppel-Gegensprechens gezeigt worden, aber nach Amerika waren diese Erfindungen noch nicht gekommen. Als Edison sich diesem Problem zuwandte, war in Amerika ausschließlich noch das alte Morsesystem in Gebrauch, und erst ihm war es vorbehalten, dieses auf eine höhere Stufe der Vollkommenheit zu erheben und mit der Erfindung eines eigenen Systems der Duplex- und Quadruplex-Telegraphie eine so bedeutend bessere Ausnützung des Telegraphennetzes der Vereinigten Staaten zu ermöglichen, daß man die dadurch gemachten Ersparnisse auf 15 Millionen Dollar veranschlagt.

Zu Beginn des Jahres 1869 waren Edisons Arbeiten an dem Problem der Mehrfach-Telegraphie so weit vorgeschritten, daß er zwei Apparate zum Doppelsprechen fertig hatte und sie auf ihre praktische Brauchbarkeit hin prüfen konnte. Dieser Probe wohnte auf seine Bitte Herr Pope

bei, der Berater der Great Western Union Telegraph Company für den Erwerb von Patenten. Obwohl die Versuche keine befriedigenden Resultate lieferten, zweifelte Edison nicht einen Augenblick daran, daß die Erfindung durchführbar sei und eine große Zukunft habe. Das Mißlingen schob er zum Teil auf die Ungeschicklichkeit des am anderen Ende arbeitenden Beamten, der infolge der etwas verwickelten Schaltungen die Bedienung des Apparates nicht verstand und daher nicht in der von Edison angegebenen Weise handhabte. Der zweiundzwanzigjährige Erfinder hatte bei der Verfolgung seiner Pläne und bei der Herstellung seiner Duplexapparate keine Mühe und keine Geldopfer gescheut, war sogar über seine Mittel hinausgegangen, sodaß ihn eine Schuld von mehreren hundert Dollar drückte. Da es ihm trotzdem nicht gelingen wollte, einen wesentlichen Erfolg zu erzielen, so war ihm Boston verleidet, und er beschloß, für seine erfinderischen Pläne ein weiteres Wirkungsfeld zu suchen, auf dem er eher hoffen konnte sie zu verwerten. Ein solches fand er in New York, dem Mittelpunkte des amerikanischen Geschäftslebens. Doch bevor er dorthin ging, unterwarf er seine neue Erfindung noch einmal einer praktischen Prüfung. Er erwirkte sich die Erlaubnis, einen Draht der Pacific Telegraph Company zu benutzen, sandte den einen seiner Duplexapparate nach New York und begab sich selbst nach Rochester, in der Nähe des Ontario-Sees, um seine Methode der gleichzeitigen Sendung zweier Depeschen durch denselben Draht zur Anwendung zu bringen. Allein auch dieses Mal wurde er enttäuscht, und in Sorge, wie sich seine Zukunft wohl gestalten werde, aber mit dem festen Entschluß, die einmal betretene Bahn des Erfinders trotz aller Hemmnisse weiter zu verfolgen, dampfte er der Millionenstadt an der Mündung des Hudson entgegen.

Der Aufenthalt Edisons in Boston hatte etwas über ein Jahr gedauert. In diese Zeit fallen einige für ihn charakteristische Vorfälle, von denen hier folgender berichtet werden mag, der bei einer an sich unbedeutenden Gelegenheit die Meisterschaft verriet, mit der er später die Elektricität zu den mannigfaltigsten Diensten für den Menschen heranzuziehen wußte. Das Telegraphenbureau, in dem Edison seinen Nachtdienst zu versehen hatte, wurde allnächtlich von einer Unzahl von Schaben heimgesucht, gegen welche die Telegraphisten einen hartnäckigen Krieg führten. Alle Mittel, sie zu beseitigen, waren vergeblich, das Gewimmel wurde immer größer, sodaß sie schließlich die Beamten beim Depeschieren störten. Da beschloß Edison, sich ihrer mit Hilfe der Elektricität zu erwehren. Er befestigte zwei Stanniolplatten isoliert voneinander an der Wand, sodaß sich zwischen ihren Längsseiten nur ein sehr schmaler Abstand befand, und verband sie mit den Polen einer äußerst kräftigen elektrischen Batterie. Darauf wurden Lockspeisen so an der Wand angebracht, daß die Schaben, um zu ihnen zu gelangen, über beide Stanniolflächen hinwegkriechen mußten. In dem Augenblicke, wo sie den schmalen isolierenden Streifen zwischen beiden passierten, wurde durch ihren Körper der elektrische Strom geschlossen, und als diese Vorrichtung in Thätigkeit gesetzt wurde, floß ein ununterbrochener Regen toter schwarzer Insekten von der Wand hinunter, sodaß Edison und seine Gefährten binnen wenigen Tagen all ihrer lästigen Besucher ledig waren.

Von Edisons bewunderungswürdiger Arbeitskraft wird uns aus der Bostoner Zeit berichtet, daß er manchmal, wenn er morgens drei Uhr von seinen Dienststunden heimgekommen war, sich sofort in das Studium Faradays vertiefte, bis sein Freund Adams aufstand. Gingen dann beide gemeinsam von ihrer in der Harrison-Avenue belegenen Wohnung zu dem anderthalb Kilometer entfernten

Speisehaus in der Hannover-Straße, so war Edisons Kopf voll von dem Gelesenen, und in seiner Ungeduld, das Studium fortzusetzen, sagte er einst zu seinem Begleiter: „Adams, ich habe soviel zu thun, und das Leben ist so kurz, daß ich laufen will!“ Mit diesen Worten begann er einen Dauerlauf nach der Hannover-Straße, um nach eingenommener Mahlzeit auf dieselbe Weise nach seiner Wohnung zurückzueilen und seine Studien mit treibendem Fleiße wiederaufzunehmen. Was er gelesen hatte, wurde sofort in Experimente umgesetzt, bei denen ihn Charles Williams, ein Mechaniker in einer Fabrik für telegraphische Apparate, mit großem Eifer zu unterstützen pflegte.

Mit Milton Adams, dessen Bemühungen er den Ruf nach Boston zu danken hatte, blieb Edison während seines ganzen Lebens in inniger Freundschaft verbunden. Der Zufall wollte, daß Adams einige Monate später selbst seine einträgliche Stellung verlor, und so hatte Edison Gelegenheit, ihm seine Dankbarkeit und Freundestreue zu beweisen. Er teilte seine Wohnung und seine Einnahmen mit ihm und war, bis jener wieder eine Anstellung gefunden hatte, in so fürsorglicher, zartfühlender Weise für sein Wohl und sein Fortkommen thätig, daß Adams ihm diesen Beweis der Freundschaft nie vergaß und noch in späteren Jahren nicht genug hervorheben konnte, mit wie feinem Takte Edison damals alles vermied, was in ihm das peinliche, drückende Gefühl des Verpflichtetseins erregen konnte.

---

5. Edison in New York und Newark.

Das widrige Geschick, von dem Edison bei seinen ersten Erfindungen bisher verfolgt worden war, schien anfangs auch in New York nicht von ihm weichen zu wollen. Alle seine Gänge zu den Direktionen telegraphischer Ge-



sellschaften, alle seine Bemühungen, bedeutende Geldfirmen für die Verwirklichung und Ausbeutung seiner Erfindungsgedanken zu gewinnen, waren vergeblich. So waren schon drei Wochen vergangen, seine bescheidenen Barmittel waren längst erschöpft, und wieder drohte ihm das Gespenst der Sorge und des Mangels, als in der vierten Septemberwoche des Jahres 1869 einer seiner vergeblichen Gänge ihn durch die Wallstraße von New York führte. Eine ungewöhnliche Bewegung machte sich auf dieser Straße bemerkbar, und Edison sah bald, daß alle Leute die Geschäftsstelle der Gold-Reporting-Company des Herrn Law zum Ziel hatten. New York war gerade damals der Schauplatz einer verwegenen Spekulation des bekannten amerikanischen Millionärs Jay Gould, der durch seine Agenten alles in New York vorhandene Gold aufkaufen ließ, um den Kurs des Metalls möglichst hoch zu treiben. Das Bureau des Herrn Law war die Centralstelle für Nachrichten über den Kurs des Goldes, stand mit mehr als sechshundert Bureaus von Geldmaklern, die über die verschiedenen Stadtteile zerstreut waren, in telegraphischer Verbindung, und so liefen dort alle Fäden der Bewegung auf dem Goldmarkte zusammen. Eine Unzahl besorgter Geschäftsleute, deren Vermögen bei der Raubspekulation Goulds auf dem Spiele standen, umlagerte die Auskunftsstelle, um die neuesten Nachrichten über den Stand des Goldkurses zu haben, und Laws Beamten waren in fieberhafter Thätigkeit, um alle Kunden zu befriedigen, als plötzlich der Hauptapparat, der den telegraphischen Druck der Kurszettel besorgte, den Dienst versagte. Diese Störung verursachte eine ungeheure Aufregung, die Menge der Kunden wuchs binnen wenigen Minuten beunruhigend an, und schon drängten sich die Boten der zunächst wohnenden Makler, die über die Betriebsstörung heftige Klagen erhoben. Law und sein Bureauvorsteher wußten nicht, wie sie die Schwierigkeit beseitigen sollten, und waren durch

die allgemeine Aufregung vollständig kopflos geworden, als Edison, der unbeachtet mit der Menschenmenge hineingekommen war und den störrigen Apparat einen Augenblick mit kundigem Auge betrachtet hatte, in ruhigem Tone bemerkte: „Ich glaube, Herr Law, ich kann Ihnen zeigen, wo die Störung liegt. Eine Kontaktfeder ist zerbrochen, zwischen zwei Zahnräder gefallen und hindert so die Umdrehung der Scheibe mit den Papierstreifen.“ Zu Laws unendlicher Freude erwies sich diese Vermutung als richtig, und dank der früheren eingehenden Beschäftigung mit der Herstellung ähnlicher telegraphischer Apparate hatte Edison binnen kurzer Zeit die Störung beseitigt, sodaß die Gold-Reporting-Company ihre Thätigkeit wiederaufnehmen konnte. Law aber knüpfte mit dem Helfer in der Not sofort Verhandlungen an. Da ein abermaliges Versagen seines telegraphischen Apparates das Fortbestehen seines Geschäftes ernstlich gefährdete, so fragte er Edison, ob er die Aufsicht über alle Teile seines telegraphischen Betriebes übernehmen und ihn in stets gutem Stande erhalten könne. Als dieser im vollen Bewußtsein seines Könnens die Frage ruhig bejahte, wurde er von Law mit einem Gehalt von 300 Dollar monatlich angestellt. So wurde seiner Not mit einem Schlage ein Ende gemacht, und er sah sich finanziell in einer weit günstigeren Lage als je zuvor. Sein Kampf mit der wechselnden Laune des Glücks war jetzt zu Ende, und von diesem Zeitpunkte an sehen wir ihn schnell zu einer glänzenden Stellung emporsteigen.

Bei seiner neuen Thätigkeit war es natürlich, daß Edison sich zunächst wieder der Herstellung telegraphischer Apparate für die schnellere und bequemere Mitteilung von Kursberichten zuwandte. Seine Verbesserungen und sein System von neu erfundenen „stock printers“ — in wörtlicher Übertragung „Aktiendruckerei“ — rief eine Umwälzung auf diesem Gebiete des Geschäftsverkehrs hervor,

die ihn schließlich um seine Stellung brachte. Er war aber inzwischen in New York schon so bekannt geworden, daß er sofort in einer Fabrik für elektrische Apparate Anstellung fand. Während er hier thätig war, erfand er wieder einen noch vollkommeneren Drucktelegraphen für Kursberichte auf dem Aktien- und Goldmarkte, der von der Gold- and Stock-Reporting-Company angekauft wurde und die Aufmerksamkeit des Direktors dieser Gesellschaft auf ihn hinlenkte. Auf die Veranlassung dieses Mannes nahm Edison dann bei der Gesellschaft unter sehr günstigen finanziellen Bedingungen eine ähnliche Stellung an, wie er sie bei Law gehabt hatte. Seine Versuche behufs Verbesserung der Drucktelegraphen fanden die freigebigste Unterstützung, und so gelang es ihm, einen neuen stock printer herzustellen, der alle früheren an Vollkommenheit übertraf. Da er gleichzeitig wichtige Verbesserungen aller telegraphischen Einrichtungen der Gesellschaft ersann, so beschloß diese, sich das ausschließliche Benutzungsrecht der letzten Erfindungen des jungen Genies zu sichern, und bot ihm dafür die Summe von 40 000 Dollar — etwa 160 000 Mark.

Edison, der bis dahin noch niemals daran gedacht hatte, daß in seinen Erfindungen ein so hoher Wert verborgen liegen könnte, nahm dies Anerbieten mit Freuden an; setzte es ihn doch in den Stand, einen Lieblingsgedanken zur Ausführung zu bringen, der ihm bei seinen Experimenten bisher als unerreichbares Ziel vorgeschwebt hatte. Er richtete sich eine umfangreiche Werkstatt ein mit allem nötigen Zubehör, um selbst die Fabrikation seiner Erfindungen betreiben zu können. Um aber erfolgreich an der praktischen Gestaltung neuer Erfindungen arbeiten zu können, verband er mit ihr ein geräumiges Laboratorium, das er mit allen Einrichtungen und physikalischen Apparaten ausstattete, die zur Anstellung von Versuchen, namentlich auf dem Gebiete der Elektricität,

erforderlich waren. Hierbei sparte er das Geld nicht, so-
daß sein Geld fast verausgabt war, als die Thätigkeit in
seiner neuen Werkstatt begann. Allein an Mitteln fehlte
es ihm nicht. Bei der großen Spekulationswut der New
Yorker Bevölkerung und bei dem lebhaften Börsentreiben
waren seine „stock printers“ dem Geschäftsleben bald un-
entbehrlich, und so brachte ihre Fabrikation seiner Werk-
statt lohnende Thätigkeit. Außer der Gold- and Stock-
Telegraph-Company traten bald mehrere andere große
Gesellschaften, vor allen Dingen die Western Union Tele-
graph Company, sowie die Automatic Telegraph Company
mit ihm in Verbindung zur Lieferung und Verbesserung
von telegraphischen Apparaten. Seine Werkstatt begann
bald zu klein zu werden. Innerhalb weniger Jahre mußte
er sie wiederholt gegen eine größere vertauschen, um allen
Bestellungen gerecht zu werden. Inzwischen hatte er un-
abläßig an dem Problem der Mehrfach-Telegraphie ge-
arbeitet und sich auch der automatischen Telegraphie zu-
gewandt. Seine Versuche waren soweit gediehen, daß er
den praktischen Erfolg mit Bestimmtheit voraussehen konnte,
und so schloß er 1873 mit den beiden letztgenannten Ge-
sellschaften einen Vertrag ab, nach welchem diese ihm eine
hohe Summe behufs endgültiger Durchführung seiner neuen
Ideen zahlten und für das ausschließliche Benutzungsrecht
aller seiner neuen Erfindungen auf dem Gebiete der Ver-
kehrstelegraphie sich zur Zahlung ganz bedeutender Beträge
verpflichteten. Die Innehaltung dieses Vertrages und die
wachsende Zahl der Aufträge verlangten dringend eine
Erweiterung des Betriebes, für den sich Edison nach ge-
eigneten Räumlichkeiten in der Stadt Newark umsah, die
New York am anderen Ufer des Hudson gegenüber liegt.
Hier wurde in der Wardstreet, im Mittelpunkte des Ver-
kehrs, ein großes vierstöckiges Gebäude von ihm erworben,
das genügende Räumlichkeiten für die Thätigkeit von
einigen hundert Arbeitern bot, und noch in demselben

Jahre, 1873, siedelte Edison mit seinen Maschinen, Werkstatteinrichtungen und seinem Laboratorium dorthin über, um seinen Betrieb in ausgedehnterem Maße weiterzuführen.

So war in kurzer Zeit aus seiner Werkstatt eine Fabrik geworden, die dreihundert Arbeiter beschäftigte. Edisons Name hatte schon eine gewisse Berühmtheit und erfreute sich auch in der Geschäftswelt eines guten Klanges und eines bedeutenden Kredits. Die Leitung des Fabrikbetriebs, der in stetem Wachsen begriffen war, stellte an seine Arbeitskraft neue Anforderungen, und eigenartig, wie sein ganzer bisheriger Lebensgang, war auch die Art, wie er diese neuen Aufgaben erfüllte. Seine Geschäftsführung, die Einrichtung des Fabrikbetriebes, die Einteilung der Arbeitszeit, sein Verkehr mit seinen technischen Assistenten und seinen Arbeitern wichen vollständig von den gewöhnlichen Formen ab. Die Erfahrung, daß sein Buchhalter einst einen Überschuß von 7500 Dollar herausrechnete, während in Wirklichkeit ein Defizit von 15 000 Dollar vorhanden war, hatten ihn mißtrauisch gegen den Nutzen eines solchen Beamten gemacht; er erklärte jede Buchführung für einen kostspieligen unnützen Schwindel und führte sein Geschäft ohne Buchführung weiter. Seine Untergebenen hatten keine bestimmt geregelten Arbeitsstunden; je nachdem gerade viel oder wenig zu thun war, schwankte die tägliche Arbeitszeit. Dies würde die größte Unsicherheit und Verwirrung im Betriebe zur Folge gehabt haben, wenn nicht Edison mit seinen Untergebenen in einem fast kameradschaftlichen Verhältnis gestanden und ihre Liebe wie ihre Bewunderung im höchsten Maße genossen hätte. Seine Persönlichkeit stand im Mittelpunkte des Ganzen, umspann alle mit gleichem Zauber; von ihr ging die anregende Kraft aus, welche die gesamte Thätigkeit in Bewegung erhielt, die nicht dem monotonen Gange eines toten Uhrwerks, sondern dem lebendigen Schlage des menschlichen

Herzens glich, das, in seiner Bewegung abhängig von den Empfindungen der Seele, ihre Regungen in bald lebhafterem, bald langsamerem Tempo begleitet. Er wußte allen ein solches Interesse für die gemeinsame Arbeit einzuflößen, daß sie ihn oft baten, noch länger arbeiten zu dürfen wenn sie wußten, daß ihm an der baldigen Vollendung eines Stückes viel gelegen war. Dies galt in erster Linie von seinen wissenschaftlichen und technischen Assistenten. Lag eine dringende Sache vor, und bedurfte er ihrer äußersten Anstrengung, so ging er durch die Räume seines Laboratoriums, verteilte mit freigebiger Hand an jeden seiner Mitarbeiter Geschenke und feuerte sie durch launige Bemerkungen oder ermunterndes Lob zur schärfsten Anspannung ihrer Kräfte an. Dabei gab er selbst ihnen das Beispiel einer Arbeitskraft, die oft Übermenschliches leistete. So hatte er einst für 30 000 Dollar „stock printers“ zu liefern, die aus irgend einer verborgenen Ursache nicht richtig funktionieren wollten. Sie mußten aber rechtzeitig in tadelloser Vollendung abgeliefert werden; er ließ daher die Apparate in sein Laboratorium bringen, schloß die Thür ab und sagte zu seinen technischen Mitarbeitern und Assistenten: „Wohlan, Kameraden! Ich habe die Thür abgeschlossen, und ihr müßt hier bleiben, bis diese Arbeit beendet ist.“ Ohne Murren und Widerspruch blieben alle; sechzig Stunden angestrengtester Arbeit folgten, in denen sie kaum die nötigste Nahrung zu sich nahmen, Edison selber sich keinen Augenblick der Ruhe, nicht eine Minute Schlaf gönnte; aber nach Verlauf dieser Zeit waren alle Schwierigkeiten gehoben. Ein sechsunddreißigstündiger Schlaf war die notwendige Folge dieser Gewaltleistung, doch erwachte er nach demselben in alter Frische und wandte sich, ohne eine Abspannung zu spüren, neuer Schaffensthätigkeit zu. Nur ein durch keine Ausschweifungen geschwächter Körper konnte solche Anstrengungen

ohne Schädigung der Gesundheit, ohne Beeinträchtigung der geistigen Kräfte ertragen.

Drei Jahre lang, von 1873 bis 1876, bildete die Fabrik in Newark den Mittelpunkt der Thätigkeit Edisons. In diese Zeit fällt auch die Vollendung seiner ersten bedeutenden Erfindungen, vor allem seine Quadruplex- und seine automatische Telegraphie. Während er aber an ihrer praktischen Durchführung arbeitete, vertiefte er sich immer weiter in elektrische Probleme; es kam ihm eine Fülle neuer Gedanken über die Nutzbarmachung elektrischer Kraft, und mit der ihm eigentümlichen geistigen Elastizität machte er sich auch sofort an ihre Verwirklichung. Nicht weniger als fünfundvierzig Erfindungen sollen sich während jener drei Jahre in verschiedenen Stadien ihrer Vollendung befunden haben. Während er an der einen arbeitete, kam sein reger Geist, dem nicht leicht eine Möglichkeit entging, wie den Naturkräften Nutzen abzugewinnen sei, auf eine andere, und nicht selten wurde diese viel früher zur Reife gebracht als jene. In wie gedrängter Reihenfolge sein fruchtbares Genie die Erfindungen zeitigte, beweist der Ausspruch des damaligen Direktors im Patentamte für die Vereinigten Staaten, der Edison als einen jungen Mann bezeichnete, dessen Schritte den Weg zum Patentamte nicht kalt werden ließen.

---

6. Übersiedelung nach Menlo Park. Reichtum und Berühmtheit.

Die Doppelthätigkeit, die Edison einerseits als Erfinder, andererseits als Geschäftsmann und Fabrikleiter ausübte, ließ sich auf die Dauer nicht durchführen. Wenn er mit seinen Erfindungsproblemen beschäftigt war, so war sein Geist so völlig davon in Anspruch genommen, daß er

sein Geschäft darüber vernachlässigte und Schaden hatte. Er sah ein, daß die Ausarbeitung neuer Erfindungsgedanken und die gleichzeitige Leitung eines mehr und mehr sich ausdehnenden Fabrikbetriebes selbst für seine erstaunliche Arbeitskraft zu viel war. Dazu kam noch, daß seine beginnende Berühmtheit viele lästige Besucher nach Newark lockte, deren müßige Neugier seine kostbare Zeit stark beeinträchtigte. Auf irgend eine Weise mußte er eine Änderung vorzunehmen suchen. Wenn er lediglich seiner natürlichen Neigung folgen wollte, so hätte er sich auf die erfinderische Thätigkeit beschränkt. Er hatte aber längst eingesehen, daß ein Erfinder von seinen Patenten allein nicht leben könne, daß nur die Fabrikation der eigenen Erfindungen ihm den gebührenden Lohn für seine Arbeit gewähre und ihm zugleich die Möglichkeit gebe, seine erfinderische Thätigkeit in fruchtbarer Weise fortzusetzen. Wenn auch der Gelderwerb ihm immer erst in zweiter Linie gestanden hatte, so war er ihm doch für die erfolgreiche Weiterführung seiner Erfinderlaufbahn, für die zahllosen Versuche, die zur Lösung eines Problems erforderlich waren und die er ohne Rücksicht auf ihre Kostspieligkeit anzustellen pflegte, unentbehrlich. Er beschloß daher, sich nur von der persönlichen Leitung seines Fabrikbetriebes zurückzuziehen und sich außerhalb Newarks niederzulassen, um dort seine Hauptkraft der Gestaltung neuer Erfindungsgedanken zuzuwenden.

Zu diesem Zweck verlegte er seinen Wohnsitz nach Menlo Park, das, ungefähr achtunddreißig Kilometer von New York entfernt, an der Bahn nach Philadelphia liegt. Ähnlich wie er jene 40 000 Dollar sofort in der Gründung einer eigenen Werkstatt anlegte, verwandte er seinen Reingewinn der drei Jahre in Newark, der sich auf 400 000 Dollar belaufen haben soll, dazu, in Menlo Park ein umfangreiches Grundstück zu kaufen und auf demselben ein großes Laboratorium zu bauen. Für dessen experimentelle Aus-

stattung beschaffte er die vollkommensten und kostbarsten physikalischen und chemischen Apparate, sodaß er hierzu allein ein Viertel jener Summe verbrauchte. Eine dreißig Meter lange und zehn Meter breite Halle diente als Werkstatt, wurde mit allen Drehbänken, Maschinen und Geräten, die ein Mechaniker braucht, versehen, während eine Dampfmaschine die ganze Anlage mit einer Arbeitskraft von achtzig Pferdestärken versorgte. Auch an einer wertvollen wissenschaftlichen Bibliothek fehlte es nicht. Als eine für Edisons Ansichten charakteristische Eigentümlichkeit sei erwähnt, daß er in seinem Laboratorium auch eine gute Orgel und einen Musikautomaten aufstellen ließ, weil er ein großer Verehrer der Musik war und die Überzeugung hegte, daß sanfte harmonische Klänge auf jemand, der sich in angestrengter geistiger Arbeit befindet, einen wohlthuenden, seine Ausdauer fördernden Einfluß ausüben.

In diesen, eines großen Erfinders und Forschers in jeder Hinsicht würdigen Sitz hielt Edison 1876 seinen Einzug, begleitet von einer Schar tüchtiger Mechaniker und geschulter Arbeiter, sowie von einem Stabe technisch und wissenschaftlich gebildeter Assistenten, die er im Laufe von sechs Jahren allmählich um sich versammelt hatte. Bei weitem der bedeutendste unter diesen war Charles Bachelor, der, aus London gebürtig, seit 1870 mit Edison zusammenarbeitete und ihm durch die seltene Vereinigung hoher geistiger Fähigkeiten und eines hervorragenden, alle amerikanischen Verhältnisse mit meisterhafter Klarheit beherrschenden Geschäftssinns unentbehrlich geworden war. Die wissenschaftlichen Untersuchungen, deren Edison für seine Zwecke bedurfte und für die er nur kurze Andeutungen über Weg und Ziel zu geben pflegte, wurden von dem Professor Mac Intry im Verein mit zwei Assistenten ausgeführt. Von den übrigen Gliedern seines damals aus einem Dutzend Personen bestehenden Stabes sei noch der frühere Telegraphendirektor Griffin erwähnt, der mit Edison eng be-

freundet war und ihm als Privatsekretär · diente. Alle diese bezogen ein festes Gehalt, nur Bachelor machte davon eine Ausnahme; seine Dienste waren für Edison fast unschätzbar, und so erhielt er für jede fertige Erfindung einen bestimmten Gewinnanteil.

Die Zurückgezogenheit, in der Edison in seinem neuen Asyl lebte, und seine völlige Unzugänglichkeit für neuigkeitssüchtige Berichterstatter waren die Ursachen, daß die abenteuerlichsten Nachrichten über ihn und seine Thätigkeit die Spalten in- und ausländischer Zeitungen füllten und die wunderbarsten Gerüchte über den „modernen Doktor Faust", „den Zauberer von Menlo Park" umliefen. Zauberhaft allerdings war die Schnelligkeit, mit der in den zehn Jahren, die er dort weilte, seine Schöpfungen einander folgten. Jenes Dezennium ist wohl das fruchtbarste seines Lebens; mit gleichem Erfolge auf dem Gebiete der Schwachstrom- wie der Starkstromtechnik thätig, machte er Menlo Park zur Geburtsstätte seiner bedeutendsten Erfindungen, deren zusammenhängende Darstellung uns später beschäftigen wird. Sein Ruf verbreitete sich bald über alle Länder der Erde. Jede Weltausstellung zeigte den staunenden Besuchern, welch ein fruchtbares Genie in der Abgeschiedenheit von Menlo Park an der Dienstbarmachung der elementaren Naturkräfte arbeitete; auf jeder folgenden wurde die Abteilung größer, in der Edisons Erfindungen in schönster technischer Vollendung vorgeführt wurden. Eine Fülle von Ehren und Reichtümern floß ihm zu und hob den Erfinder zu immer höherer Lebensstellung empor.

Die fast unbegreifliche Schnelligkeit des Entstehens und Wachsens großer Unternehmungen, die uns Europäer bei der Betrachtung des nordamerikanischen Lebens in Erstaunen setzt, findet in Edison ein hervorragendes Beispiel. Im Jahre 1869 noch ein unbekannter, junger Telegraphist, der ohne einen Cent in der Tasche in New York nach einer Stellung sucht, die ihn vor Hunger und Not

schützen kann, und ein Jahrzehnt später ein weltberühmter Erfinder, ein Millionär, der eins der großartigsten Laboratorien der Welt sein eigen nennt, unter dem zu arbeiten anerkannte Größen der Wissenschaft sich zur Ehre rechnen. Bei so übermäßigem Erfolge und bei so schnellem Aufsteigen zum Reichtum und zum Ruhme könnte man versucht sein zu glauben, daß der Weg dahin ein müheloser gewesen sei, daß der glückliche Zufall ihn bei seinen Erfindungen unterstützt habe. Allein bei keinem Manne finden wir die Wahrheit des Wortes mehr bestätigt, daß das Genie eigentlich nichts anderes ist als die Fähigkeit zu ausdauernder Arbeit. Nach Tausenden zählen die Versuche, die er anstellte oder anstellen ließ, um zur Ausführung einer neuen Erfindung zu gelangen, und sah er ihre praktische Möglichkeit vor Augen, näherte er sich ihrer endlichen Gestaltung, so trieb er unwiderstehlich vorwärts, war Tag und Nacht ununterbrochen thätig und gönnte sich keine Ruhe, bis er sein Ziel erreicht hatte. Wie er selbst in hohem Maße die Fähigkeit besaß, bei steter Schlafenthaltung tagelang angestrengt zu arbeiten, so mußten auch seine Mitarbeiter eine ähnliche Arbeitskraft besitzen. Alles, was unter solchen Umständen in seinem Laboratorium geleistet wurde, in erschöpfender Darstellung richtig zu würdigen, würde ein bändereiches Werk erfordern; es kann an dieser Stelle nur der Versuch gemacht werden, einen Überblick über die bisherige Lebensarbeit des „Zauberers von Menlo Park“ zu geben.

---

7. Edisons Arbeiten auf dem Gebiete der Telegraphie.

Um für die Beurteilung der schöpferischen Thätigkeit Edisons von vornherein den rechten Anhalt zu geben, sei

hervorgehoben, daß er nicht ein wissenschaftlicher Forscher, sondern lediglich ein genialer Erfinder ist. Er studierte die Naturwissenschaft nicht, um, wie Newton, Faraday oder Helmholtz, neue wissenschaftliche Wahrheiten zu entdecken, sondern nur um das zu erfinden, was geschäftlichen Nutzen bringen könnte. Er stellte bei seinen Experimenten keine Fragen an die Natur, um den Gesetzen auf die Spur zu kommen, welche die Wirkungsweise ihrer Kräfte bestimmen, seine zahllosen Versuche haben die Physik um kein neu-entdecktes Naturgesetz bereichert, sondern sie fragten nur nach den Bedingungen, unter denen die Naturkräfte am besten in Wirksamkeit gesetzt werden können, um den Menschen bei seiner Arbeit und im geschäftlichen Verkehr praktischen Nutzen zu gewähren. Mit der Bescheidenheit, die jedem wahrhaft großen Manne eigentümlich ist, hat Edison dies selbst häufig genug ausgesprochen. „Ich halte mich nicht für einen Mann der reinen Wissenschaft,“ sagte er gelegentlich einer Unterredung, „der ich nach dem Urteile mancher Leute sein soll. Ich forsche nicht nach den Naturgesetzen und habe auch keine solchen Gesetze entdeckt. Ich bin nur ein berufsmäßiger Erfinder. Vielleicht kann man mich einen wissenschaftlichen Erfinder nennen, zum Unterschiede von einem nur mechanischen, obgleich es in Wirklichkeit diesen Unterschied nicht giebt.“

Durch diese Einschränkung wird jedoch sein Ruhm durchaus nicht geschmälert, werden seine Verdienste nicht im geringsten herabgedrückt. Wenn er auch nicht zu den großen Männern gehört, welche die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Elektrotechnik schufen und deren Namen in den Bezeichnungen des elektrischen Maßsystems fortleben, so steht er doch in der Geschmeidigkeit, mit der sein Talent ihre Errungenschaften den Bedürfnissen des praktischen Lebens anpaßte, unerreicht da. Wenn er auch nicht der Begründer des jetzigen elektrischen Zeitalters genannt werden kann — denn dies ist Werner von Siemens, der

um die Zeit, wo Edison geboren wurde, schon seine bahnbrechende Thätigkeit als Pionier der Elektrotechnik begonnen hatte und ohne dessen dynamo-elektrisches Prinzip die Elektricität auf dem Gebiete des Verkehrs, der Industrie und der Technik niemals zu der Großmachtstellung gelangt wäre, die sie jetzt inne hat, so ist er doch nach Siemens der eifrigste Förderer dieser Großmacht gewesen. Ihm gebührt das Verdienst, ihre Herrschaft über Nordamerika ausgedehnt zu haben, ihm haben es die Vereinigten Staaten in erster Linie zu danken, daß sie hinsichtlich der Elektrotechnik von Europa unabhängig geblieben sind, daß, als z. B. die Siemenssche Weltfirma gelegentlich der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1890 versuchte, dort eine Filiale zu gründen und sich ein neues, reiches Marktgebiet zu erschließen, dieser Versuch völlig mißlang. Dagegen ist es ihm gelungen, seinen Erfindungen, mit denen er durch die wunderbare Vielseitigkeit in den Anwendungsformen der elektrischen Kraft alle Zeitgenossen überragt, in Europa Eingang und Verbreitung zu verschaffen.

Seinem eigenartigen Entwickelungsgange gemäß begann Edison seine Laufbahn als Erfinder mit der Lösung telegraphischer Probleme. Als Hauptziel verfolgte er hierbei, die Telegraphie in möglichst ausgiebiger Weise dem geschäftlichen Verkehr dienstbar zu machen. Die Lebhaftigkeit desselben steigerte sich von Jahr zu Jahr derartig, daß die telegraphischen Gesellschaften den wachsenden Anforderungen, die an das Fernsprechwesen gestellt wurden, durch eine Vergrößerung des Drahtnetzes kaum gerecht werden konnten, zumal die Anlage neuer Leitungen zeitraubend und kostspielig war. Die Leistungsfähigkeit der Telegraphen mußte dringend erhöht werden, und dies war nur auf zwei Wegen zu erreichen, durch Vergrößerung der Telegraphiergeschwindigkeit und durch die Nutzbarmachung eines Leitungsdrahtes für die gleichzeitige Sendung mehrerer Depeschen. Schon früh hatte Edison die ungeheure praktische Bedeutung dieses

letzteren Problems erkannt und seine Lösung mittelst der Duplex-Telegraphie angebahnt. Wenn auch seine 1869 unternommenen Versuche kein günstiges Resultat lieferten, so war er doch von ihrer Durchführbarkeit überzeugt und behielt dies Problem unausgesetzt im Auge. Dabei begnügte er sich bald nicht mehr mit dem bloßen Gegensprechen, sondern stellte sich das weitere Ziel, denselben Draht zur gleichzeitigen Sendung von vier Depeschen zu benutzen, von denen je zwei in entgegengesetzter Richtung gehen sollten. Sechs Jahre lang arbeitete er mit einer Zähigkeit und Ausdauer ohnegleichen an der Verwirklichung dieses Gedankens, bis er endlich 1874 ein Patent auf seinen Quadruplex-Telegraphen nehmen konnte. Um sicher zu sein, daß seine ziemlich komplizierten Einrichtungen richtig gehandhabt wurden, hatte er unter seinen Mitarbeitern die zur Bedienung des Apparates erforderlichen acht Leute selbst ausgebildet. Mit ihnen führte er seine Erfindung im praktischen Betriebe zwischen New York und Boston vor und bewies, daß sie korrekt und mit völliger Sicherheit arbeitete.

Dieser Quadruplex-Telegraph ist als eine Verbindung eines Apparates zum telegraphischen Gegensprechen mit einem solchen zum Doppelsprechen aufzufassen. Bei dem ersteren wird die gleichzeitige Sendung zweier Telegramme in entgegengesetzter Richtung dadurch ermöglicht, daß man das Prinzip der Wheatstoneschen Brücke anwendet und den die Depesche fördernden Strom, bevor er in den eigentlichen Leitungsdraht geht, sich in zwei genau gleich starke Ströme verzweigen läßt, von denen der eine zur Übermittelung der telegraphischen Zeichen dient, der andere auf der Station bleibt und zur Erde abgeleitet wird. Begegnen sich dann zwei Ströme im Leitungsdraht, so heben sie sich in ihren Wirkungen auf, aber die Einrichtung ist so getroffen, daß in diesem Falle der auf der Station bleibende abgezweigte Strom die Arbeit verrichtet, die sonst

der ankommende Strom geleistet haben würde. Beim Doppelsprechen wird die gleichzeitige Sendung zweier Telegramme in derselben Richtung dadurch ermöglicht, daß man Ströme verschiedener Stärke anwendet. Dazu sind für das Absenden zwei Taster, für den Empfang drei sogenannte Relais nötig, die aus einem Elektromagneten bestehen, der durch den ankommenden Strom erregt wird und dann einen kleinen eisernen Anker anzieht. Durch die Bewegung des Ankers wird der Stromkreis der auf jeder Station befindlichen Batterie geschlossen, durch deren Thätigkeit die telegraphischen Zeichen auf dem Papierstreifen entstehen. Von dem Gewicht des Ankers und seinem Abstande von den Polen des Elektromagneten hängt die Empfindlichkeit des Relais ab, und drei verschieden empfindliche Relais kommen eben beim Doppelsprechen zur Verwendung. Wird der eine Taster niedergedrückt, so wird dadurch ein verhältnismäßig schwacher Strom geschlossen, durch den nur das erste Relais der Empfangsstation in Thätigkeit treten kann. Wird der zweite Taster niedergedrückt, so wird dadurch ein etwa doppelt oder dreimal so starker Strom geschlossen, der auch das zweite Relais zur Thätigkeit zwingt, wobei die Einrichtung so getroffen ist, daß das erste Relais von selbst aus dem Stromkreis ausgeschaltet wird, sowie das zweite seine Thätigkeit beginnt. Auf diese Weise wird, wenn jeder Taster einzeln arbeitet, auch nur der ihm entsprechende Empfangsapparat in Thätigkeit gesetzt. Arbeiten beide Taster gleichzeitig, so setzt die Summe beider Stromstärken auch das dritte Relais in Bewegung, das dazu dient, in all den Fällen, wo die zwei Ströme zusammentreffen, das erste Relais wieder in den Stromkreis einzuschalten und mitarbeiten zu lassen. Während also durch die zwei Taster gleichzeitig zwei Depeschen abgeschickt werden, wird auf der Empfangsstation durch die drei Relais jede ihrem bestimmten Empfangsapparat zugewiesen.

So einfach die Prinzipien scheinen mögen, auf denen das Gegensprechen und das Doppelsprechen beruhen, so hatte doch die Einführung der Duplex- und der Diplex-Telegraphie in den praktischen Betrieb ganz bedeutende Schwierigkeiten, wie schon aus dem Umstande erhellt, daß es selbst dem großen Genie Werner von Siemens' nicht gelang, das Doppelsprechen in den telegraphischen Verkehr einzubürgern, sondern nur dem Gegensprechen eine für die praktische Anwendung hinreichend bequeme Form zu geben. Die Verbindung beider Methoden machte so viele Hilfsvorrichtungen, so viele kleine und feine Nebenapparate und so verwickelte Schaltungen nötig, daß eine praktisch brauchbare Lösung unmöglich schien. Es gereicht daher Edison zum bleibenden Ruhme, alle technischen Schwierigkeiten erfolgreich besiegt und das Doppelgegensprechen in die Verkehrstelegraphie eingeführt zu haben.

Sein Quadruplex-Telegraph wurde sofort Eigentum der Great Western Union Telegraph Company, die sich seiner bedient, um den riesigen telegraphischen Verkehr zwischen New York und den nächsten großen Städten der Vereinigten Staaten zu bewältigen. Welche Bedeutung diese Erfindung hat, beweist die Thatsache, daß jene Gesellschaft jährlich an telegraphischem Leitungsmaterial durch die Anwendung der Edisonschen Erfindung 600 000 Dollar spart. Eine derartige Erhöhung der Leistungsfähigkeit des vorhandenen Leitungsnetzes hat auch England veranlaßt, das System der Vierfachtelegraphie in seinen Betrieb einzuführen. Kennzeichnend für Edisons rastlose Energie ist der Umstand, daß er unmittelbar nach der Vollendung seines Quadruplex sich daran machte, die gleichzeitige Sendung von acht Depeschen durch denselben Draht zu ermöglichen. Allein hier häuften sich die technischen Schwierigkeiten so sehr, die Einrichtungen und Schaltungen wurden so verwickelt, daß die Lösung dieses Problems selbst seinem Genie unmöglich war; sein Oktuplex blieb eine

unvollendete Erfindung. Er suchte jedoch, durch seine Arbeiten am Telephon und auf akustischem Gebiete veranlaßt, der Mehrfach-Telegraphie noch auf einem anderen Wege beizukommen. Hierhin gehören sein harmonischer Multiplex-Telegraph und sein Phonoplex-Telegraph. Wie die vorherigen Auseinandersetzungen zeigen, besteht die Hauptschwierigkeit bei der Mehrfach-Telegraphie darin, die aus mehreren Impulsen durch die gleichzeitige Sendung von Depeschen entstandene elektrische Welle bei ihrer Ankunft wieder in die einzelnen Bestandteile aufzulösen und diese in richtiger Weise auf die Empfangsapparate zu verteilen. Diese Aufgabe löst Edison bei dem harmonischen Multiplex-Telegraphen durch die Anwendung von Stimmgabeln, die auf einen bestimmten Ton abgestimmt sind und nur durch einen Ton von genau gleicher Schwingungszahl zum Mittönen gebracht werden können. Jeder Stimmgabel auf der Abgangsstation, wo sie durch Elektromagnete in schwingende Bewegungen gesetzt wird, entspricht eine genau gleiche auf der Empfangsstation, und auf beiden Stationen befindet sich eine ziemliche Anzahl solcher Stimmgabeln, die unter sich verschiedene Töne haben. Durch sie wird die ankommende zusammengesetzte elektrische Welle aufgelöst, indem jede Stimmgabel soviel aus ihr herausnimmt, wie ihrer eigenen Schwingungszahl entspricht. Durch Anwendung dieses Prinzips hat Edison nicht weniger als sechzehn Telegramme gleichzeitig, acht in jeder Richtung, durch einen Draht befördert; jedoch hat diese Methode im praktischen Verkehr keine ausgedehnte Verwendung gefunden.

Bei dem erwähnten Phonoplex-Telegraphen wird das Doppelsprechen durch die Verbindung eines Morse-Apparates mit einer telephonartigen Einrichtung ermöglicht. Ersterer wird durch gewöhnliche Batterieströme in Thätigkeit gesetzt, deren Öffnen und Schließen eine zu langsame Aufeinanderfolge von Impulsen giebt, um die Platte des Telephons zu beeinflussen. Um diese in Thätigkeit zu

setzen, bedient er sich äußerst schwacher Induktionsströme, die von nur augenblicklicher Dauer sind und mit großer Schnelligkeit aufeinander folgen, sodaß die Platte des Telephons ein deutlich hörbares Ticken vernehmen läßt, aus dem man den Sinn der Depesche in ähnlicher Weise heraushören kann, wie der geübte Telegraphist aus dem Ticken des Ankers ohne Mühe den Inhalt eines ankommenden oder durch seinen Apparat gehenden Telegramms entnimmt. Da die Induktionsströme zu schwach sind, um das Relais des Morse-Apparates zu bewegen, so können auf diese Weise gleichzeitig zwei Depeschen durch denselben Draht befördert werden, ohne sich gegenseitig zu stören.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß Edison auch einen rein akustischen Telegraphen in Vorschlag brachte, der gänzlich der Schreibvorrichtung entbehrte und bei dem nur das Ohr des Telegraphisten die ankommenden Punkte und Striche der Morsezeichen aus dem Ticken des Ankers vernahm. Indem er an die Stelle des Elektromagneten und des Ankers den später zu beschreibenden Motographen setzte, wurde statt des Tickens ein lautes Knacken erzeugt und dadurch das Verstehen und die Übertragung einer Depesche sehr erleichtert.

Während die zuletzt besprochenen drei Erfindungen sich in die Praxis des telegraphischen Verkehrs nicht recht einbürgern wollten, hatte Edison bei seinen Bemühungen, die Telegraphiergeschwindigkeit durch Anwendung eines automatischen Schnellschriftgebers zu erhöhen, um so größeren Erfolg. Im Jahre 1870 hatte sich in New York eine telegraphische Gesellschaft gebildet, welche das automatische Telegraphiersystem des Georg Little angekauft hatte, um diese Erfindung in die Verkehrstelegraphie einzuführen und auszubeuten. Es wurde eine Leitung von New York nach Washington gelegt, um mit der versuchsweisen Einführung des neuen Systems zu beginnen. Aber der praktischen Ausführung stellten sich plötzlich solche

Schwierigkeiten entgegen, daß sich die Automatic Telegraph Company in völliger Ratlosigkeit an Edison um Hilfe wandte. So kam die früher erwähnte Verbindung Edisons mit dieser Gesellschaft zustande; es gelang ihm nicht nur die Schwierigkeiten zu heben, sondern, an diesem Problem weiter arbeitend, der Gesellschaft sogar einen neuen automatischen Telegraphen zu liefern, über dessen Telegraphiergeschwindigkeit eine Zeitschrift vom Jahre 1873 geradezu Unglaubliches berichtet. Mit ihm werden angeblich die Depeschen von New York nach Philadelphia und Washington, d. h. über eine Entfernung von 150 bis 350 Kilometer, mit einer Geschwindigkeit von 1000 Worten die Minute befördert. Nach dem ungefähr 675 Kilometer entfernten Pittsburgh sollen 800 Worte in der Minute depeschiert werden können, und nach Charleston, wohin die Länge der Drahtleitung 1650 Kilometer beträgt, lassen sich immer noch 300 Worte in der Minute abtelegraphieren. Zu dem Zweck müssen die Depeschen vor ihrer Abtelegraphierung auf einem Papierstreifen vorbereitet werden, und so besteht Edisons Erfindung eigentlich aus drei Apparaten. Der erste ist der Perforator, d. h. die Maschine zur Durchlochung des Papierstreifens, die imstande ist, mehr als fünfzig Worte in der Minute zum Telegraphieren vorzubereiten. Der zweite ist der Sender, der aus einer Trommel besteht, die sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit dreht und über die der durchlochte Papierstreifen mit großer Schnelligkeit hingeführt wird. Dabei greifen dann metallische Stifte durch die Löcher hindurch und schließen den Stromkreis in der Weise, daß die den Worten der Depesche entsprechenden Morsezeichen entstehen. Der dritte Apparat endlich ist der Empfänger, der ebenfalls aus einer Trommel besteht, über den ein Streifen mit chemischer Lösung getränkten Papieres in gleichförmiger Schnelligkeit hingleitet. Jedesmal wenn der Stromkreis geschlossen wird, macht einer der auf der Trommel sitzenden Stifte

durch die auf chemische Lösungen zersetzend wirkende Kraft des elektrischen Stromes entsprechend dem vom Sender gegebenen Impuls einen blauen Punkt oder Strich des Morse-Alphabetes. Um die zur Übertragung nötige Zeit zu sparen, verbesserte Edison später seinen automatischen Telegraphen dahin, daß das Telegramm direkt in großen römischen Buchstaben abgeschickt und empfangen werden konnte, ohne daß die Telegraphiergeschwindigkeit dadurch verringert wurde. Ja, es soll ihm mit diesem System sogar gelungen sein, von Philadelphia nach New York durch drei Drähte 7000 Worte in der Minute zu senden.

Allen Problemen, die durch die steigenden Anforderungen des Verkehrs an die Leistungen der Telegraphie sich dem Elektrotechniker darboten, wandte Edison seine stete Aufmerksamkeit zu. Als der amerikanische Telegraphentechniker Phelps eine Einrichtung ersonnen hatte, um auf Eisenbahnzügen während der Fahrt in telegraphischer Verbindung zu bleiben, bemächtigte sich Edison sofort dieses Gedankens und wußte ihn in vollkommenerer Weise als Phelps zu verwirklichen. Er benützte wie dieser Induktionsströme als Verbindungsmittel mit der Empfangsstation, aber während sein Vorgänger diese Ströme durch einen zwischen den Schienen liegenden Leitungsdraht übermitteln ließ und die erregenden primären Ströme durch eine unter dem Wagen befindliche Drahtspule schickte, befestigte er den Leitungsdraht an nicht zu hohen Pfählen neben der Bahn und schickte die Ströme einer kräftigen, tragbaren Batterie durch das metallische Dach des Wagens oder durch einen besonders zu diesem Zwecke angebrachten Leitungsdraht. Durch diese Ströme werden in dem nicht allzuweit vom Dach des Wagens entfernten, von Pfählen getragenen Leitungsdraht andere Ströme induziert, die nach der Empfangsstation gelangen. Als Empfänger dient hier ein Telephon, in welchem der im Wagen befindliche Beamte durch schnellen Wechsel der Stromstöße einen feinen,

zirpenden Ton erzeugt; danach hat der Apparat auch den Namen „Grashopper-Telegraph" — Heuschreck-Telegraph — erhalten. Der Beamte hat es in seiner Macht, den Ton kürzer und länger anhalten zu lassen, sodaß er entweder einem Punkt oder einem Strich des Morsealphabetes entspricht. Auf diese Weise wird die telegraphische Verständigung möglich. Um selbst Depeschen empfangen zu können, trägt der im Zuge befindliche Beamte an seiner Mütze befestigt ein Telephon, das dicht vor seinem Ohre liegt, sodaß er jederzeit das leise Zirpen hören kann, durch das ihm von den Stationen aus telegraphische Botschaften übermittelt werden. Bei der zeitraubenden Fahrt auf den langen Eisenbahnstrecken Nordamerikas hat diese Erfindung für den amerikanischen Geschäftsmann großen Nutzen, und sie hat sich auch für die Entdeckung von Verbrechern und die Verhütung von Eisenbahnunfällen als eine äußerst wohlthätige Einrichtung bewährt.

Als wollte er zeigen, daß er imstande sei, jede Aufgabe, die man der Telegraphie stellen kann, in befriedigender Weise zu lösen, erfand Edison auch eine Art Kopiertelegraphen oder Telautograph, der auf der Empfangsstation sogar die Schriftzüge des Absenders einer Depesche wiedergiebt. Dieser gräbt mit einem Schreibstift sein Telegramm auf einen Papierstreifen ein, der dann auf eine sich drehende Walze gelegt wird. Eine sehr sorgfältig eingestellte Metallfeder gleitet über das Papier hin, während sich die Walze dreht, und schließt den Strom, sowie sie die Schriftzüge passiert. An der Empfangsstation bewegt sich eine Walze in genau gleichem Gange; auf ihr liegt ein Blatt chemisch vorbereiteten Papiers, dem ein Stift aufliegt, der jedesmal, wenn der Stromkreis geschlossen wird, die Lösung zersetzt und dadurch die Schriftzüge wiedergiebt.

Außer den bisher besprochenen telegraphischen Einrichtungen hat Edison die telegraphische Technik noch mit

vielen anderen Erfindungen bereichert. Vor allen Dingen ersann er auch verbesserte Konstruktionen der einzelnen Hilfsvorrichtungen, der Elektromagnete, der Relais, der Laufwerke, der Schreibvorrichtungen, der Rheostaten oder einzuschaltenden Widerstände, der Rheotome oder Stromwender, der Wecker und der Signalapparate. Besondere Erwähnung verdient hier noch sein Carbo-Rheostat und sein Carbo-Relais. Bei beiden benutzt er die Eigenschaft der Kohle, in fein zerteiltem Zustande dem Durchgange des elektrischen Stromes einen sehr beträchtlichen Widerstand entgegenzusetzen, während dieser Widerstand sich beträchtlich vermindert, sowie die Kohle einem größeren Drucke ausgesetzt wird. Einen solchen, durch den Druck innerhalb weiter Grenzen leicht veränderlichen Widerstand benutzte er zum Beispiel bei seinem Quadruplex-System. Sein Carbo-Relais dient zur Übertragung verschieden starker Stromstärken im Hauptleitungsdraht auf die Stärke des Stromes in der Batterie, die sich auf der jeweiligen Empfangsstation befindet, der sogenannten Lokalbatterie. Während das gewöhnliche Relais, mag es nun durch einen schwachen oder einen starken Strom in Thätigkeit gesetzt werden, einfach den Stromkreis der Lokalbatterie schließt und damit jedesmal die volle Stärke dieses Stromes in Wirksamkeit tritt, ist es oft wünschenswert, daß die durch den lokalen Strom bewirkten Signale je nach der Stärke des ankommenden Stromes schwächer oder stärker wiedergegeben werden. Um dies zu erreichen, höhlt Edison die Pole des Elektromagneten am Relais ein wenig aus und versieht sie mit einer Schicht Lampenruß oder fein pulverisierter Kohle. Je nachdem der ankommende Strom stark oder schwach ist, wird der Anker stark oder schwach gegen die Kohle gepreßt und dadurch dem lokalen Strom ein geringer oder großer Widerstand entgegengestellt, sodaß seine Stärke sich nach derjenigen des Stromes in der Hauptleitung richtet.

Nur die wichtigsten Erfindungen Edisons auf dem Gebiete der Verkehrstelegraphie sind hier einer Besprechung unterzogen worden. Wenn man alles, was er in dieser Hinsicht geleistet hat, zusammenstellt, so beziehen sich mehr als fünfzig seiner Patente lediglich auf die Telegraphie. Damit ist seine Thätigkeit aber noch nicht völlig abgeschlossen, und es steht zu erwarten, daß er bald auch die Erfindung Marconis, die Telegraphie ohne Draht, in praktisch verwendbarer Form zum Dienste der Menschheit heranziehen wird.

---

8. Der Elektro-Motograph und seine Verwendung. Das Telephon und das Mikrophon.

Während Edison mit seinem automatischen Telegraphiersystem beschäftigt war und auf chemisch vorbereitetem Papier Schriftzeichen hervorzubringen suchte, bemerkte er, als er einst den metallischen Stift mit der Hand gegen das Papier hielt, daß, wenn der elektrische Strom hindurchging, das Papier an der Stelle, wo der Stift auflag, seine Rauhigkeit verlor und eine glatte, glänzende Oberfläche gewann. Dieser Erscheinung weiter nachspürend, erkannte er, daß der elektrische Strom die Reibung zwischen dem Stift und dem Papier verminderte und dadurch die glättende Wirkung hervorbrachte. Mit dieser Entdeckung fürs erste zufrieden, ließ er die Sache auf sich beruhen, um zunächst seine automatische Telegraphie vollständig auszuarbeiten. Als er nachher die Versuche wieder aufnahm, wollten sie ihm anfangs durchaus nicht gelingen, aber immer wieder sich ihnen zuwendend, arbeitete er nicht weniger als sechs Jahre daran, bis er jene die Reibung vermindernde Eigenschaft des elektrischen Stromes so weit in seiner Macht hatte, daß er sie praktisch verwerten konnte. Auf ihr beruht sein Elektro-Motograph, der aus einem mit chemischer Lösung getränkten Kalkcylinder besteht, der um seine Längs-

achse rotiert. Auf diesem schleift eine mit einer Palladium-spitze versehene Feder, die durch die Kraft der Reibung in der Drehungsrichtung mitgeschleppt und dadurch ein wenig aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben wird. Sowie aber ein elektrischer Strom hindurchgeht, wird die Reibung zwischen der Feder und dem Cylinder vermindert, die Kraft, welche die Feder verschiebt, wird geringer, und diese kehrt in ihre ursprüngliche Lage zurück. Auf solche Weise wird eine hin- und hergehende Bewegung der Feder erzielt, die das eigentliche Prinzip des Elektro-Motographen bildet. Dabei ist dieser für äußerst schwache und sehr schnell aufeinanderfolgende Ströme von der größten Empfindlichkeit. Nach den Angaben einer New Yorker Zeitschrift soll Edison imstande gewesen sein, eine automatisch mit der Geschwindigkeit von zwölftausend Worten in der Minute beförderte Depesche vermittelst einer elektromotographischen Einrichtung selbstthätig von einem Stromkreis auf einen anderen zu übertragen. Er benutzte daher 1876 seine neue Erfindung zuerst zu der Herstellung eines Relais ohne Anwendung von Elektromagneten, und dieses wurde auch sofort von der Western Union Telegraph Company angekauft; jedoch konnte es die gebräuchlichen elektromagnetischen Relais nicht verdrängen, da diese für die Aufgaben der Verkehrstelegraphie genügende Empfindlichkeit besaßen. Ebenso verwandte er den Elektro-Motographen zur Herstellung einer neuen elektrischen Klingel: er ließ die hin- und hergehende Bewegung der Feder auf den Arm des Klöppels wirken, der ja bei der gebräuchlichen Klingel an dem sogenannten Neefschen oder Wagnerschen Hammer befestigt ist, und erzielte so ebenfalls sein Anschlagen an die Glocke.

Von der Leistungsfähigkeit seiner neuen Erfindung war Edison so entzückt, daß er sie für das wichtigste Mittel erklärte, um durch schwache elektrische Ströme Bewegung hervorzurufen. Sie ist imstande, überall da, wo

in der Schwachstromtechnik der Wagnersche Hammer gebraucht wird, diesen vollkommen zu ersetzen, ja sie hat vor diesem sogar den Vorzug einer viel größeren Empfindlichkeit voraus. Auch zur Herstellung einer brauchbaren Schreibvorrichtung für die transatlantische Kabeltelegraphie hat er den Motographen benutzt. Hier ist die auf dem Kalkcylinder schleifende Feder an einem stark gedrehten feinen Draht aufgehängt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß die Kraft, mit der die Reibung des Kalkcylinders die Feder um ihren Aufhängepunkt zu drehen strebt, der Torsionskraft des Drahtes das Gleichgewicht hält, sodaß die Feder in der Ruhelage bleibt. Der längere Arm der Feder trägt an seinem Ende den Schreibstift, der auf dem unter ihm hingleitenden Papierstreifen einen geraden Strich beschreibt, solange kein Strom hindurchgeht und die Feder also in ihrer Ruhelage bleibt. Kommt aber durch das Kabel ein wenn auch noch so schwacher Strom, so wird die Reibung vermindert, die Torsionskraft des Fadens erhält das Übergewicht und entfernt den Schreibstift von der geraden Linie, sodaß er eine kleine Wellenlinie beschreibt; aus solchen wellenförmigen Zeichen setzt sich dann das telegraphische Alphabet zusammen. Bedenkt man, daß die durch das Kabel ankommenden elektrischen Impulse so schwach sind, daß man anfangs zur telegraphischen Verständigung nur die Ausschläge eines äußerst feinen Galvanometers benutzen konnte, die durch ein Fernrohr im Spiegel beobachtet werden, so erkennt man, welche wunderbare Empfindlichkeit Edisons Elektro-Motograph besitzt.

Die erfolgreichste Verwendung fand dieser jedoch bei der Verbesserung des Telephons. Bekanntlich gab Edisons Landsmann Graham Bell dem von Philipp Reis 1861 erfundenen Telephon im Jahre 1876 eine so verbesserte Form, daß es im praktischen Verkehr auf nicht zu große Entfernungen brauchbar wurde. Sofort bildete sich eine Gesellschaft Bostoner Kapitalisten, um die Erfindung Bells

zu verwerten. Diese hatte jedoch einen Fehler: für die Umwandlung der Schallwellen der menschlichen Stimme in elektrische Wellen diente genau derselbe Apparat, wie für die Umsetzung ankommender elektrischer Wellen in Schallwellen. So vorzüglich nun Bells Telephon als Empfänger war, so unvollkommen war seine Leistung als Sender, da zur Erzeugung der elektrischen Ströme lediglich die menschliche Stimme diente, ihre Kraft also bei dem wachsenden Widerstande einer längeren Leitung nicht ausreichte, um genügend starke elektrische Ströme hervorzurufen. Edison suchte daher einen besseren Sender herzustellen, indem er zur Erzeugung des elektrischen Stromes kräftigere Mittel, z. B. Batterieströme, verwandte, während die menschliche Stimme nur die Aufgabe hatte, auf einen veränderlichen Widerstand zu wirken und dadurch Schwankungen in der Stromstärke hervorzurufen. Die Schwierigkeiten waren nicht gering; alle möglichen Arten von Widerständen wurden versucht, bis er schließlich darauf kam, die früher besprochenen Eigenschaften der Kohle zu verwerten, um einen veränderlichen Widerstand herzustellen. Auch hiermit experimentierte er sehr lange, bis er die geeignetste Form fand: er preßte aus Lampenruß, den man z. B. in größerer Menge durch unvollständige Verbrennung des Terpentins herstellen kann, eine Kohlenscheibe etwa in der Größe eines Markstücks und legte sie auf eine Metallplatte. Auf diese Kohlenscheibe legte er ein Platinblech, das einen halbrunden Elfenbeinknopf trägt und mit diesem die Membran berührt, gegen welche gesprochen wird. Die Bewegung der Membran übt so einen Druck auf die Kohlenscheibe aus, und da der elektrische Strom von dem Platinblech durch die Kohlenscheibe zur Metallplatte geht, so bringen die durch die menschliche Stimme veranlaßten Schwingungen der Membran entsprechende Schwankungen in der Stärke des Stromes hervor.

Der auf diese Weise hervorgebrachte Ton war schon bedeutend lauter als bei der Anwendung der Bellschen

Sender, allein wenn die Leitung sehr lang und daher der permanente Widerstand, den der Strom zu überwinden hatte, sehr groß war, erwiesen sich die Schwankungen des Widerstandes seiner Gesamtgröße gegenüber als zu geringfügig, um den Schall auf weite Entfernungen mit Deutlichkeit zu übertragen. Dieser Schwierigkeit begegnete Edison dadurch, daß er den durch den Sender gehenden Strom nicht direkt zum Empfänger schickte, sondern auf diesen nur die Ströme wirken ließ, welche durch die Schwankungen jenes Stroms in einer sekundären Drahtspirale induziert wurden. Auf diese Weise hatte er endlich nach zweijähriger Mühe 1878 einen Sender gewonnen, der dem Bellschen weit überlegen war und Worte, die in einiger Entfernung von seinem Mundstück mit mäßig lauter Stimme gesprochen wurden, mit voller Deutlichkeit übermittelte.

Edison verkaufte das Recht der ausschließlichen Benutzung des Senders an die Western Union Telegraph Company, und so standen sich in Amerika zwei Konkurrenzgesellschaften gegenüber, von denen die Bostoner Bell-Gesellschaft für die bessere Leistungsfähigkeit auf den Bellschen Empfänger angewiesen war. In gewissem Sinne hatten die Bostoner das Übergewicht, da sie wenigstens einen eigenen, wenn auch unvollkommenen Sender besaßen, während die New Yorker bei ihren Telephoneinrichtungen ohne den Bellschen Empfänger nichts anfangen konnten. Der Kampf zwischen beiden Gesellschaften kam schließlich zum Austrag, als beide gleichzeitig in England ihre Thätigkeit begannen. Um sich hier nicht gegenseitig zu sehr zu schädigen, mußten sie eine Einigung erstreben, die beiden gemeinsames Vorgehen und dadurch größeren Gewinn ermöglichte. Die Bell-Gesellschaft wollte aber ihre größere Macht ausnutzen und verlangte zwei Drittel des Gewinnes für sich. Als Edison hiervon benachrichtigt wurde, kabelte er sofort zurück, auf eine derartige Bedingung

nicht einzugehen; er wolle einen neuen Empfänger erfinden und sofort hinübersenden; man möge die Verhandlungen nur noch drei Wochen lang hinziehen. Er war damals gerade mit der Herstellung der Glühlampe beschäftigt, unterbrach aber alle seine Arbeiten und widmete die ganze Kraft seines Geistes nur der übernommenen Aufgabe. Innerhalb einer Woche hatte er einen neuen Empfänger erfunden, der auf dem Prinzip des Elektro-Motographen beruhte und noch viel besser arbeitete als der Bellsche. Nach weiteren acht Tagen waren mehrere hundert neue Apparate fertig gestellt und mit einer Bedienungsmannschaft auf einem Schnelldampfer nach England geschickt. Während der Überfahrt wurden diese Leute von einem Elektrotechniker in der Handhabung der neuen Empfänger unterwiesen und ihnen zugleich die nötigen Anweisungen über ihre Herstellung gegeben. In England angelangt, wurden die Apparate sofort an allen Telephonstellen der Western Union Company angebracht, und nun war die Bell-Gesellschaft genötigt nachzugeben. Die Western Union Company einigte sich trotzdem mit ihr auf gleiche Bedingungen und gleichen Gewinnanteil, um zu verhüten, daß sie das ausschließliche Recht der Einrichtung von Telephonstellen erwürbe, bevor ihre neuen Apparate sich bewährt hatten.

Edisons neuer Empfänger war von genialer Einfachheit. Das Ende der auf dem Kalkcylinder schleifenden Feder des Motographen ist in der Mitte eines kreisrunden Glimmerblättchens befestigt, das sehr sorgfältig in einen Rahmen eingeschlossen ist und die Membran am Boden des Schalltrichters bildet. Wird die Feder infolge der Reibung ein wenig aus ihrer Lage verschoben, so zieht sie die Glimmerscheibe etwas nach innen hinein. Läßt die Reibung infolge der Wirkung des elektrischen Stromes nach, so springt die Glimmerscheibe in ihre frühere Lage zurück, und diese Bewegung ist jedesmal von einem kräftigen Geräusch

begleitet. Auf diese Weise geben die Schwingungen des Glimmerblättchens nicht nur die Schwankungen der Stromstärke, welche die menschliche Stimme im Sender erzeugt, als Schallwellen wieder, sondern sie verstärken auch noch den Schall um die Töne, welche in den Bewegungen der Glimmerscheibe selbst ihre Ursache haben. Dadurch wird die menschliche Stimme so laut und deutlich wiedergegeben, als ob der Empfänger selbst spräche.

Nachdem Edison die Western Union Company in ihren telephonischen Einrichtungen vollständig unabhängig von der Erfindung Bells gemacht hatte, vollzog sich bald ein Umschwung in dem Verhältnis beider Gesellschaften. Edisons Sender und Empfänger vermittelten das Fernsprechen in viel vollkommenerer Weise; die Bell-Gesellschaft konnte sich daher auf die Dauer gar nicht neben der Union Company halten, sie wurde allmählich verdrängt und mußte der mit besseren Apparaten ausgerüsteten Konkurrenzgesellschaft das Feld überlassen.

Während der Arbeiten an der Verbesserung des Telephons war Edison zu der Überzeugung gelangt, daß die Schwankungen in der Stromstärke, welche der durch verschiedenen Druck veränderte Widerstand der Kohle hervorruft, am wirksamsten erzielt werden, wenn man den elektrischen Strom durch eine Stelle leitet, wo Kohle in lockerer Berührung mit Kohle steht. Diese Wirkungen verstärken sich noch, wenn man den Strom der Reihe nach durch mehrere solche Stellen gehen läßt; dies ist das Prinzip des Mikrophons, das die Aufgabe hat, den Schall in verstärkter Form wiederzugeben, die feinsten Geräusche für das Ohr durch den Empfänger des Telephons wahrnehmbar zu machen. Die Empfindlichkeit des Mikrophons ist so groß, daß man das bloße Anblasen der Kohlenstücke wie das Brausen eines Sturmes, das Kriechen einer Fliege über die Membran wie das Stampfen marschierender Soldaten vernimmt.

Der erste, der mit einem solchen Apparat an die Öffentlichkeit trat, war Edisons Landsmann Hughes, ein Telegraphentechniker, der sich durch den jetzt in der ganzen Welt verbreiteten Typendruckapparat einen bedeutenden Namen gemacht hat. Da nun Edisons Telephonsender auf demselben Prinzip beruhte, vor allen Dingen auch zur Wiedergabe der Stromschwankungen induzierte Ströme benutzte, ohne deren Anwendung die wunderbaren Wirkungen des Mikrophons nicht erzielt werden könnten, so nahm er die Priorität der Erfindung für sich in Anspruch. Es entspann sich ein heftiger Streit; beide Gegner befehdeten sich in Zeitschriften aufs hartnäckigste, aber obwohl Edison mit vollem Recht darauf hinwies, daß sein Telephonsender im Grunde genommen selbst schon ein Mikrophon sei, blieb Hughes auf seinem Standpunkt, daß er zuerst diesem Apparate die ihm eigentümliche Aufgabe der verstärkten Wiedergabe fast unmerklicher Geräusche zugewiesen und ihm auch eine besondere, diesem Zweck entsprechende Form gegeben habe. Allgemein gilt auch Hughes als der Erfinder des Mikrophons, obwohl Edison es als „einen der größten Diebstähle" bezeichnet, die je begangen worden sind. Es sei bemerkt, daß auch das Mikrophon von Blake nichts anderes ist als eine Verbesserung des Edisonschen Telephonsenders, indem er nur die dort fest liegende Kohlenscheibe federnd aufhängte und den Knopf ebenfalls an einer Feder befestigte, sodaß er locker auf der Kohlenscheibe liegt und die Sprechmembran berührt.

Dasselbe Prinzip, das im Mikrophon die Wahrnehmung des leisen Geräusches ermöglicht, wurde von Edison benutzt, um fast unmerkliche Änderungen der Wärme zu messen. Sein hierzu bestimmtes Mikrotasimeter besteht aus zwei Metallplatten, die eine Kohlenscheibe aus Lampenruß einschließen und durch ein Stück Gummi zusammengepreßt werden. Wärme dehnt das Gummi aus, vermehrt also den Druck auf die Kohlenscheibe und verringert da-

durch den Widerstand, ebenso wie Kälte ihn vermehrt. In den Stromkreis, der von einer Metallplatte durch die Kohlenscheibe zur anderen geht, ist ein äußerst empfindliches Galvanometer eingeschaltet, das die geringsten Änderungen der Stromstärke und damit auch die kleinste Zunahme oder Abnahme der Wärme erkennen läßt. Die Wärme des menschlichen Körpers oder die einer brennenden Zigarre bringt auf zwei bis drei Meter Entfernung einen deutlichen Ausschlag der Galvanometernadel hervor. Als die totale Sonnenfinsternis am 9. Juli 1878 stattfand, begab sich Edison mit seinem Mikrotasimeter nach Rawlings im Staate Wyoming, von wo aus sie wissenschaftlich beobachtet werden sollte, um die Empfindlichkeit des Instrumentes an der Wärmestrahlung der Corona zu prüfen. Trotzdem er für sich und seinen Apparat kein anderes Unterkommen als einen baufälligen Hühnerstall fand, trotzdem ein heftiger Sturm dies Gebäude jeden Augenblick umzuwerfen drohte und die Beobachtung mit dem feinen Apparate sehr erschwerte, gelang es ihm nachzuweisen, daß in den Protuberanzen der Corona fünfzehnmal mehr Wärme enthalten ist als in den Strahlen des Arktur, die er in der Nacht zuvor untersucht hatte. Besonderen Nutzen verspricht sich Edison von seinem Mikrotasimeter für die Entdeckung eines plötzlichen Feuerausbruchs oder für die rechtzeitige Wahrnehmung eines schwimmenden Eisberges.

Eine Abänderung dieser Erfindung ist das Odoroskop, das dazu bestimmt ist, einen geringen Feuchtigkeitsgehalt zu messen. Statt des Gummis wird hier ein Stück Leim oder irgend eine andere Substanz genommen, die für die Einwirkung der Feuchtigkeit sehr empfindlich ist. Im übrigen ist der Gebrauch und die Wirkungsweise des Apparates genau dieselbe wie beim Mikrotasimeter.

Mit welcher Leichtigkeit Edison die Elektricität zu den verschiedensten Dienstleistungen heranzuziehen wußte, beweist die elektrische Feder. Ein befreundeter New Yorker

Geschäftsmann beklagte sich einst zu ihm über den kostspieligen Zeitverlust, den die vielen Schreibereien machten. „Warum in aller Welt,“ sagte er zu dem Erfinder, „wenden Sie Ihren Scharfsinn nicht an, etwas zu erfinden, das uns diese unsinnige Verschwendung von Zeit und Arbeit erspart?“ Edison, dessen Geist durch jede Möglichkeit, Zeit und Arbeit zu sparen, lebhaft zum Nachdenken angeregt wurde, sann darüber nach, und bei seinem nächsten Zusammentreffen mit dem Geschäftsfreunde überreichte er ihm eine Feder, die das Problem in folgender Weise löste. Der Halter der Feder ist hohl und durch ihn geht ein beweglicher Stahlschaft, der an dem einen Ende in eine feine Spitze ausläuft, an dem anderen einen kleinen elektrischen Motor trägt. Ein kleines Element reicht aus, diesen in Thätigkeit und damit den Stahlschaft in eine äußerst rasche hin- und hergehende Bewegung zu setzen, bei der seine Spitze jedesmal kaum ein Fünftel Millimeter über das Ende der Scheide hinauskommt. Diese Bewegung ist viele Male schneller als die Bewegung der Feder beim Schreiben, sodaß die Thätigkeit des Schreibers nicht im geringsten durch das Vorschnellen der kurzen Spitze gestört wird. Auf diese Weise werden die Schriftzüge durch unendlich viele sehr feine, dicht nebeneinander liegende Löcher wiedergegeben. Legt man ein Blatt Papier unter und fährt mit einer Dinte getränkten Walze über das durchlochte Papier, so erhält man dadurch eine deutliche, reine Wiedergabe der Schrift, und zwar nicht, wie man glauben könnte, in einer Punktreihe, sondern in einem anscheinend zusammenhängenden Zuge, da die Entfernung der Punkte zu gering ist, um sie einzeln mit dem bloßen Auge erkennen zu können. Mehrere tausend Abdrücke können auf diese Weise von einem mit der elektrischen Feder geschriebenen Briefe mühelos und schnell hergestellt werden.

In der Folge setzte Edison an die Stelle dieser Erfindung den Mimeographen, bei dem die Durchlochung

des Papiers dadurch erreicht wird, daß es auf eine Stahlplatte gelegt wird, deren Oberfläche aus unendlich vielen feinen kurzen Spitzen besteht. Indem man mit einem Stahlgriffel auf dem Papiere schreibt, dringen die Spitzen an den Stellen, wo der Griffel beim Schreiben dem Papiere aufgelegen hat, infolge des Druckes durch das Papier hindurch, und damit hat man das Original, das auf dieselbe Weise wie vorhin verwendet werden kann. Wenn auch diese beiden Erfindungen auf keinem neuen, wichtigen Prinzipe beruhen, so haben sie doch im Geschäftsleben Nordamerikas ausgedehnte Anwendung gefunden und damit eine gewisse Bedeutung erlangt.

---

9. Der Phonograph. Das Megaphon und Aërophon.

Wohl keine Erfindung Edisons hat mehr dazu beigetragen, seinen Ruhm zu erhöhen und seinen Namen in der ganzen Welt bekannt zu machen, als der Phonograph. Der Gedanke, daß es möglich sein müsse, die menschliche Sprache gleichsam niederzuschreiben, eine Maschine herzustellen, die jeden Ton, der in sie hineingelangt, treu wiedergiebt, tauchte schon bald nach der Erfindung der Photographie auf. Schon im Jahre 1839 heißt es in einer englischen Schrift: „In diesem Jahrhundert der Erfindungen, wo ein selbstthätiges, zeichnendes Papier entdeckt worden ist, um von unsichtbaren Objekten ein Bild zu geben, kann da nicht irgend ein künftiger Nièpce oder Daguerre oder Herschel oder Fox Talbot eine Art schreibendes Papier ausfindig machen, das alles wiederholt, was es hört?“ Demselben Gedanken begegnen wir bald in dieser, bald in jener Form auch später wieder. In einem Briefe des ausgezeichneten Forschers auf dem Gebiete der Winde und Stürme, Maury, findet sich die Stelle:

„Wie schade, daß Daguerre anstatt der Photographie nicht eine Methode erfunden hat, zu schreiben, indem man durch eine Trompete gegen ein Papier spricht!“

Allein alle diese Äußerungen waren doch mehr oder weniger bloße Phantasieen, und es hat sich vor Edison kein wissenschaftlicher Forscher oder technischer Erfinder mit der Frage der Möglichkeit seiner Verwirklichung beschäftigt, und dieser selbst ist erst durch seine Arbeiten an der Verbesserung des Telephons auf die Möglichkeit, einen sprechenden Apparat zu konstruieren, gebracht worden. Um die Empfindlichkeit der schwingenden Platte seines Telephonsenders zu prüfen, hielt er einst seinen Finger gegen diese und spürte ein leichtes Prickeln, das ein an der Platte befindlicher Stift verursachte, während er kräftig in den Sender hineinsang. Diese Erscheinung veranlaßte ihn zum Nachdenken. Wenn es ihm gelang, die Eindrücke, welche die Spitze bei den Schwingungen auf eine Unterlage machte, zu fixieren und die Spitze nachher wieder über dieselben Eindrücke hinzuführen, so mußten doch dieselben Schwingungen wieder entstehen und folglich ein hineingesprochenes Wort wiedergegeben werden. Dies ist die Entstehungsgeschichte des Phonographen.

Der einmal gefaßte Gedanke ließ ihn nicht ruhen; er begann sofort einen Versuch, um seine Ausführbarkeit zu prüfen. Es lag nahe, daß er zunächst einen Papierstreifen, wie er bei der Telegraphie gebraucht wird, benutzte, um auf ihm durch den an der schwingenden Membran oder Platte angebrachten Stift Eindrücke hervorzurufen. Er schrie ein kräftiges „Hallo!“ in den Sender, und als er nachher den Papierstreifen wieder unter dem Stift durchführte, hörte er wirklich ein schwaches „Hallo!“ als Erwiderung. Nun zweifelte er nicht länger an der praktischen Durchführbarkeit des Gedankens, sann über die Einrichtung nach, die er einer solchen Maschine wohl am besten geben könnte, zeichnete eine flüchtige Skizze derselben, und gab

seinen Mitarbeitern die für ihre Herstellung nötigen Aufträge. Als er ihnen erklärte, daß es ein Apparat werden sollte, der sprechen könne, begegnete er ungläubigem Erstaunen, und der vorhin erwähnte Charles Bachelor wettete mit ihm um eine Tonne Äpfel, daß es nicht gehen würde. Das Modell des Phonographen war jedoch bald nach Edisons Angaben fertiggestellt, und als sein Assistent Kreusi mit dem fertigen Apparate kam, konnte auch er seinen Zweifel nicht unterdrücken und sah mit einem stillen Lächeln zu, wie Edison eifrig auf die Maschine einsprach. Aber als dieser sie für die Wiedergabe der Stimme einstellte und beide deutliche Töne aus ihr herauskommen hörten, fiel jener beinahe vor Schreck um, und auch den Erfinder selbst beschlich ein eigenartiges Gefühl. Die Tonne Äpfel war gewonnen, und der Gewinner freute sich nach seinem eigenen Geständnis mehr darüber als über viele Ehren und Auszeichnungen, die ihm später wegen dieser Erfindung zuteil wurden.

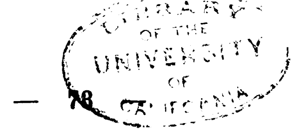
So entstand im Jahre 1877 im Laboratorium zu Menlo Park der Phonograph, von dem Edison selber sagt: „Dieses zungen- und zahnlose Instrument, ohne Schlund und ohne Kehlkopf, tote, tonlose Masse, ahmt nichtsdestoweniger deine Töne nach, spricht mit deiner Stimme, äußert deine Worte, und Jahrhunderte, nachdem du längst in Staub zerfallen bist, wird es einem Geschlechte, das dich nicht kannte, jeden müßigen Einfall, jede Lieblingsvorstellung, jedes flüchtige Wort wiederholen, das du gegen diese dünne eiserne Platte zu sprechen beliebst."

Die Hauptschwierigkeit bei der Herstellung des Phonographen bestand darin, das für den Empfang der Eindrücke oder Vertiefungen passendste Material zu finden. Anfangs verwandte er hierzu paraffiniertes Papier, nachher nahm er Stanniolplatten, die um einen Metallcylinder gelegt wurden, und in ihrer ursprünglichen Form waren die Edisonschen Phonographen nur mit solchen Stanniol-

empfängern versehen. Als Hersteller der Schrift diente ein Glimmerblättchen, das einen Stahlstift trug, welche die von den Schallwellen hervorgerufenen Schwingungen der Glimmerplatte in das Stanniol eingrub, während der Cylinder in möglichst gleichförmiger Bewegung gedreht wurde. Für die Wiedergabe des Gesprochenen war am anderen Ende des Cylinders eine gleiche Glimmerplatte mit Stahlstift angebracht. Obwohl die Leistungen dieses Phonographen schon Bewunderung erregten, so genügten sie doch dem Erfinder nicht. Unablässig arbeitete er an seiner Verfeinerung und Vervollkommnung. Die Form des Senders, das Material des Empfängers, die Einrichtung des Cylinders und die Drehvorrichtung wurden alle nach und nach auf die hohe Stufe der Vollendung gebracht, die der Apparat in seiner gegenwärtigen Form besitzt. An die Stelle der Stanniolplatten trat schließlich der Wachscylinder, der Stahlgriffel wurde zu einem äußerst winzigen Saphirmesserchen, das in dem Wachs einen spiralig um den Cylinder verlaufenden Kanal eingräbt. Der Stahlstift, der die Bewegung wiedergiebt, wurde zu einem feinen Saphirstück, das an seinem Ende die Form einer kleinen Kugelfläche hat, die genau in den Kanal hineinpaßt und all seinen verschiedenen Vertiefungen so treu wie nur irgend möglich folgt. Besonders wichtig war die selbstthätige Reguliervorrichtung zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders, der durch einen kleinen Elektromotor in Bewegung gesetzt wird. Zehn Jahre gingen darüber hin, bis alle Vervollkommnungen der Reihe nach erreicht wurden. Unendliche Mühe verursachte es dem Erfinder, die deutliche Wiedergabe einiger Konsonanten, vor allen Dingen des s, vom Phonographen zu erzwingen; stundenlang, ja tagelang saß er vor dem Apparate und sprach z. B. das Wort spezia hinein, das dieser mit steter Hartnäckigkeit als pezia herausschallen ließ. Schließlich gelang es seiner zähen

Ausdauer und seiner bewunderungswürdigen Geduld doch, die tote, träge Materie zu besiegen und jeden Laut ihr so einzuprägen, daß seine Wiedergabe ihn völlig befriedigte.

Die Untersuchung des phonographischen Sprachbildes gab interessante Aufschlüsse über die Natur der einzelnen Sprachelemente. Unter dem Mikroskop zeigte das Phonogramm deutlich, daß die Konsonanten durchweg kräftigere Eindrücke machen als die Vokale; auch die Kraft der einzelnen Vokale ließ sich vergleichen. Den schwächsten Eindruck verursachen die unbetonten Vokale; die von ihnen hervorgerufenen Vertiefungen sind auf weniger als ein tausendstel Millimeter geschätzt worden. Wenn man bedenkt, wie ungeheuer fein und sorgfältig die Teile eines Apparates gearbeitet sein müssen, der für so verschwindend kleine Unterschiede empfindlich bleibt, so erhält man eine Vorstellung von der beispiellosen Hingabe, mit der Edison sich der Ausbildung dieses Lieblingskindes seines Erfindungsgeistes gewidmet hat. Hier haben wir es nicht mit einer blitzartigen Eingebung des Genies zu thun, nicht mit einer überlegenen geistigen Kraft, die der Natur ein neues Geheimnis abringt oder ihren Kräften eine neue Bahn eröffnet, auf der sie zum Heile der Menschheit wirksam werden. Der Phonograph in seiner gegenwärtigen Form ist hervorgegangen aus einem liebevollen Eingehen auf die Eigentümlichkeiten aller Substanzen, aus einer unendlichen Nachsicht mit der widerstrebenden Trägheit und Sprödigkeit der Materie, aus einem tausendfältigen Prüfen und Verwerfen, aus einer, man möchte fast sagen, zärtlichen Beschäftigung mit den feinen Teilchen des aufnehmenden und wiedergebenden Mechanismus. Edisons Phonograph gleicht nicht dem Schwerte, das ein Siegfried mit gewaltiger Kraft in kurzer Frist schmiedet, sondern einem widerwilligen Schüler, dem sein Lehrer jahrelange, geduldige, mühevolle Erziehungsarbeit gewidmet hat, bis die gewünschten Tugenden und Fähigkeiten herangebildet sind.



Der verbesserte Phonograph wurde im Jahre 1888 im Krystallpalast bei London zum erstenmal der alten Welt vorgeführt. Unter den zahlreichen, mit Phonogrammen versehenen Wachscylindern, die nur auf die drehbare Walze aufgeschoben zu werden brauchten, um das Phonogramm als Sprache wiederzugeben, befanden sich auch solche, in denen der Erfinder selbst zu den Besuchern sprach. Man konnte ihm vermittelst des Phonographen antworten, und die Königin Viktoria, ihr Minister Gladstone und andere bedeutende Persönlichkeiten sandten ihm ihren Dank und ihre Anerkennung durch Phonogramme zu. Während der in demselben Jahre stattfindenden Händelfeier wurde im Konzertsaale des Krystallpalastes Händels „Israel in Ägypten" aufgeführt. Ein ungeheurer Schalltrichter an der Decke des Konzertsaales fing die gewaltige Tonmasse des Oratoriums auf und leitete sie zum Phonographen, dessen Wachscylinder ihr Bild in sich aufnahm, um sie mit Erfolg in New York vor einem großen Auditorium wiederzugeben.

In ähnlicher Weise wurde im nächsten Jahre bei der großen Pariser Weltausstellung der Phonograph den Besuchern aus allen Weltteilen vorgeführt. Durchschnittlich 30 000 Menschen sollen täglich die Abteilung betreten haben, in der 45 Phonographen ausgestellt waren, deren Wachswalzen fast in allen lebenden Sprachen der Welt mit Phonogrammen versehen wurden. Dann machte der Phonograph seine Rundreise bei fast allen europäischen Höfen, und seine treue Wiedergabe der Sprache, der Musik, ja jedes Geräusches erregte das Staunen aller Regenten und hohen Würdenträger europäischer Länder. Wenn nun auch von allen Seiten schmeichelnde Belobigungsschreiben und ehrende Anerkennungen bei Edison einliefen, so hatte dieser doch an dieser schaustellenden Rundreise seiner Erfindung keinen Anteil; sie war nicht auf seine Veranlassung geschehen, sondern das Werk der Unternehmer, die die Er-

findung behufs Ausbeutung erworben hatten. Nach der Manier amerikanischer Geschäftsleute mußte Reklame gemacht werden, um die Erfindung überall bekannt zu machen und den Absatz zu vermehren. Dies wurde durch jene Vorführungen auch erzielt; alle europäischen Zeitungen brachten Nachrichten über den Phonographen, und hinsichtlich seiner vielseitigen Verwendbarkeit und gar nicht abzuschätzenden Bedeutung für das tägliche Leben wurden alle Fabeln getreulich nachgeschrieben, die der amerikanische Spekulationsgeist ersonnen hatte. Der Phonograph sollte künftig alle Stenographen entbehrlich machen, Briefe brauchten nicht mehr geschrieben zu werden, sondern würden nur noch direkt auf die Walze gesprochen, die man dann den Empfängern mit der Post zuzusenden hätte; zur Erlernung fremder Sprachen müßte man die Schläuche eines Phonographen ins Ohr stecken, die dem Schüler Vokabeln und Phrasen in der reinsten Aussprache übermitteln würden; alle musikalischen Kunstleistungen könnten als Phonogramme jedem zugesandt werden, der sie hören wollte; phonographische Bücher sollten die gedruckten ersetzen, wodurch vor allen Dingen den Blinden eine bequeme Lektüre geboten werden würde; tote oder aussterbende Sprachen könnten auf phonographischem Wege erhalten werden, Uhren könnten in deutlicher Sprache die Stunden verkünden oder mit Worten zum rechtzeitigen Aufbruch mahnen; jede Familie wäre imstande, die Stimme teurer verstorbener Mitglieder jederzeit wiedererschallen zu lassen, sich gleichfalls ein phonographisches Album anzulegen, und was dergleichen Vorschläge mehr waren. Alle diese Anwendungen waren möglich, aber in der Wirklichkeit hat der Phonograph keine solchen Umwälzungen in den täglichen Lebens- und Verkehrsformen hervorgebracht; nicht der zehnte Teil alles dessen, was damals vorgeschlagen wurde, um für ihn Reklame zu machen, ist zur praktischen Anwendung gelangt. Dazu

war der Phonograph ein viel zu empfindliches Werkzeug und verlangte für die Herstellung eines neuen Phonogramms eine zu sorgfältige und geschickte Handhabung. Dadurch wird aber der Ruhm seines Erfinders durchaus nicht beeinträchtigt; hinsichtlich seiner Leistungen wie der Feinheit seines Mechanismus bleibt er ein Wunderwerk Edisonschen Geistes.

Der geschäftliche Erfolg der Erfindung war nicht unbedeutend. In New York hatte sich alsbald die North American Phonograph Company gebildet, die dem Erfinder für das Recht, den Phonographen innerhalb der Vereinigten Staaten zu vertreiben, eine Summe von 10 000 Dollars zahlte und ihm 20 Prozent des Gewinnes zusicherte. Die Londoner Mikroskopische Gesellschaft zahlte für das gleiche Vorrecht auf britischem Boden 1500 Pfund, etwa 30 000 Mk., und denselben Prozentsatz vom Gewinn. In Frankreich, Rußland und anderen europäischen Ländern wurde das Recht des Erfinders mit ähnlichen Summen und Prozentsätzen gewahrt. Die größte Verwendung hat der Phonograph in den Vereinigten Staaten selber gefunden, namentlich innerhalb des New Yorker Geschäftslebens, so daß in Orange in New Jersey eine umfangreiche Fabrik, die Edison Phonograph Works, entstand. An diesem Orte hatte Edison 1886, als ihm die Räumlichkeiten in Menlo Park nicht mehr genügten, ein neues, noch größeres und noch kostbarer ausgestattetes Laboratorium bauen lassen. In der Nähe desselben liegen jene „Phonographischen Werke“, die vier ausgedehnte Gebäude von je 105 Meter Länge umfassen. Sie enthalten die verschiedenen Abteilungen für die fabrikmäßige Herstellung der 418 Bestandteile des Phonographen. Die interessanteste ist jedenfalls die Saphirabteilung, in welcher der kleine meißelförmige Schreibstift, sowie der Stift für die Wiedergabe und das Schabemesserchen hergestellt werden, das die in den Cylinder eingegrabenen Linien wieder verwischt,

wenn seine Oberfläche zur Aufnahme eines neuen Phonogramms geglättet werden soll. Die Anfertigung dieser Teile erfordert die Hilfe eines stark vergrößernden Mikroskops, zumal der Durchmesser der früher erwähnten kleinen Kugelfläche an dem Wiedergabestift nur ein hundertstel Millimeter betragen soll. Die Dicke des von dem kleinen Saphirmesser abgeschabten Streifens ist so geringfügig, daß man in jedem Wachscylinder 30 bis 40 Phonogramme nacheinander eingraben lassen kann. Die Cylinder selbst werden in verschiedener Größe hergestellt, von 400 bis zu 4000 Worten; sie bestehen nicht aus reinem Wachs, sondern aus einer Mischung von Wachs mit verschiedenen anderen Substanzen, die streng geheim gehalten wird. Die Formung dieser Cylinder und ihre Präparierung nimmt vier Wochen in Anspruch; erst nach dieser Zeit sind sie für den Versand geeignet. Angeblich sollen sie sich ein Jahrhundert hindurch unverändert erhalten und nach diesem Zeitraum das in sie eingegrabene Phonogramm noch deutlich wiedergeben können. Auch kann die Wiedergabe unzähligemal wiederholt werden, ohne die Deutlichkeit zu beeinträchtigen.

Mit dem Phonographen steht noch ein neuer Industriezweig in Verbindung, dessen jährlicher Umsatz fast drei Millionen Mark betragen soll: die Fabrikation sprechender Puppen. Die Bälge derselben werden in Europa gemacht und kommen in großen Sendungen nach Orange, wo ihr Inneres mit kleinen Phonographen versehen wird, sodaß sie ganze Sätze sprechen, einige kleine Lieder singen und kindliche Reime aufsagen können. Die ersten dieser Wunderpuppen wurden das Spielzeug der jetzigen Königin von Holland, und seitdem ist die Nachfrage nach ihnen so groß geworden, daß sich eine besondere Gesellschaft, die Edison-Phonograph-Toy-Company, gebildet hat, die sich die Fabrikation dieser Spielzeuge zur Aufgabe macht, und daß in den „Phonographischen Werken“ von Orange täglich für

3000 Dollars solcher Spielzeuge mit ihrem Sprechapparat versehen werden.

Während seiner Arbeiten an dem Phonographen kam Edison auf dem Gedanken, die Kraft der menschlichen Stimme zur Bewegung eines kleinen Motors zu verwenden. Bei diesem „Phonomotor" oder „Vokalmaschine", wie Edison den Apparat getauft hat, wird die schwingende Bewegung, welche von der menschlichen Stimme hervorgerufen wird, mittelst einer feinen, leicht beweglichen Übertragungsvorrichtung in die Drehung eines kleinen Schwungrades umgesetzt, die bei andauerndem Sprechen oder Singen so geschwind wird, daß es schon einer beträchtlichen Kraft bedarf, um sie anzuhalten. Wenn auch dieser Motor in Wirklichkeit noch wenig praktische Dienste geleistet hat, so beweist er doch, daß man selbst die geringfügige Kraft der von der menschlichen Stimme erzeugten Schallwellen zur Leistung nützlicher mechanischer Arbeit heranziehen kann. Wie Edison launig von dieser Erfindung bemerkte, kämen, wenn man die Bewegung des Schwungrades zur Drehung eines kleinen Bohrers verwenden würde, geschwätzige Personen mit Hilfe des Phonomotors im wahren Sinne des Wortes „ein Loch durch die Wand sprechen".

Die Beschäftigung mit der Akustik, zu der Edison durch seinen Phonographen veranlaßt worden war, ward die Ursache zu der Entstehung zweier anderer, weniger bekannter Erfindungen, des Megaphon und des Aërophon. Das erstere dient der Aufgabe, Schallwellen, die aus großer Entfernung kommen und dadurch schon zuviel Energie verloren haben, um ohne weiteres das Trommelfell in Schwingungen zu versetzen, doch für unser Ohr wahrnehmbar zu machen. Es besteht aus zwei großen Schallrohren, die an ihrer Mündung 3/4 Meter im Durchmesser haben und 2 Meter lang sind. Nach hinten sich allmählich verengend, laufen sie in zwei Schläuche aus, die zu den Ohren führen. Sie sind auf einem dreifüßigen

Gestell von Manneshöhe befestigt, und, so einfach die Vorrichtung auch ist, so hat man doch mit ihrer Hilfe sich auf 4 bis 5 Kilometer Entfernung bequem unterhalten können.

Das Aërophon dient dem Zweck, einen Schall bedeutend zu verstärken und hat zu dem Zweck eine ähnliche Membran wie der Phonograph. Die Schwingungen derselben werden jedoch dazu benutzt, um die Ventile einer großen Dampf- oder Orgelpfeife zu öffnen und zu schließen; da dieses Öffnen und Schließen genau den Schwingungen der Membran entspricht, so giebt der mit großer Gewalt herausströmende Dampf genau die Schwingungen wieder, und der gewöhnliche Schall der Sprache wird dadurch um das Zweihundertfache erhöht, sodaß sie von dem Aërophon förmlich mit Riesenstimme hinausgebrüllt und so auf weite Entfernungen hörbar wird. Beide Apparate haben wenig praktische Verwendung gefunden, beweisen aber, wie Edisons gestaltendes erfinderisches Talent durchaus nicht nur auf die Elektrotechnik sich beschränkt, sondern sich auch auf anderen Gebieten der physikalischen Technik bethätigt.

---

10. Das Edison-Glühlicht.

Seitdem mit der Erfindung der Dynamomaschine durch Werner von Siemens im Jahre 1866 die Möglichkeit gegeben war, die von Dampfmaschinen oder Turbinen geleistete Arbeit unmittelbar in kräftige elektrische Ströme umzusetzen, und man damit eine billige Erzeugungsquelle elektrischer Kraft gewonnen hatte, war das Streben aller Elektrotechniker darauf gerichtet, diese zu Beleuchtungszwecken aller Art heranzuziehen. Die Eigenschaften des elektrischen Stromes boten dazu zwei Wege: entweder man benutzte das zwischen zwei gegenüberstehenden Kohlenspitzen beim Durchgange eines kräftigen elektrischen Stromes entstehende Bogenlicht, das Davy im Jahre 1810 entdeckt

hatte, oder man verwendete, wie Grove bei seinem ersten elektrischen Glühlämpchen im Jahre 1840, das Glühen, zu dem ein dünner Leiter durch den elektrischen Strom gebracht werden kann. Auf beiden Wegen war man in Deutschland, England, Frankreich, Rußland und Nordamerika unablässig thätig, um die technischen Schwierigkeiten zu besiegen, die sich der Benutzung der Elektricität zur Beleuchtung entgegenstellten. In Deutschland hatte man sich namentlich dem Bogenlicht zugewendet, und jahrelang mühten sich die tüchtigsten Geister ab, das Problem der Teilung des elektrischen Bogenlichts, das damals eine gewisse Berühmtheit genoß, zu lösen. Im Jahre 1879 gelang es endlich dem bei Siemens beschäftigten Elektrotechniker von Hefner-Alteneck, die Hindernisse mit Hilfe seiner Differenziallampe zu bewältigen, und damit stand der Verwendung des Bogenlichts zur Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Hallen und großen Räumlichkeiten nichts mehr im Wege. Nicht so gut ließ sich das Bogenlicht zur Hausbeleuchtung, zur Erhellung kleiner Räumlichkeiten verwenden, dazu war es zu grell, zu unruhig, und die Kosten einer Bogenlichtlampe waren zu groß.

Hier war das Glühlicht geeigneter, und an seiner praktischen, sowie auch hinreichend billigen Herstellung arbeitete man namentlich in England und Nordamerika. Die dabei zu besiegenden Schwierigkeiten waren ganz anderer Art. Beim Bogenlicht war es die von dem elektrischen Strome bewirkte allmähliche Abnutzung der Kohlenspitzen, die mit der Vergrößerung der Entfernung den Widerstand im Lichtbogen schließlich bis zum Erlöschen des Lichtes wachsen ließ und es dadurch so unsäglich schwer machte, mehrere Bogenlichtlampen der Reihe nach durch denselben elektrischen Strom zum stetigen, gleichmäßigen Leuchten zu bringen. Dieser unvermeidlichen Wirkung des Stromes mußte durch eine Reguliervorrichtung begegnet werden, die den Abstand der Kohlenspitzen

unveränderlich erhielt. Es handelte sich also darum, die störende Begleitwirkung einer Naturkraft zu besiegen, und die erwähnte Differenziallampe löste das Problem in der Weise, daß der elektrische Strom, der das Bogenlicht erzeugt, selbst die Kohlenstifte so gegeneinander bewegt, daß ihre Spitzen stets in der passenden Entfernung bleiben. Hier wird also die Naturkraft selbst zur Beseitigung des Hindernisses benutzt, das ihrer erfolgreichen Dienstbarmachung im Wege stand, und daher verdient die Differenziallampe mit vollem Recht die Bezeichnung einer genialen Erfindung.

Bei dem elektrischen Glühlicht dagegen handelte es sich nicht darum, etwas zu erfinden, sondern nur zu finden. Schon gleich nach Grove war man in Europa zu der Erkenntnis gelangt, daß dünne Metalldrähte als Glühkörper nicht gut verwendbar seien, da kein Metall auf längere Dauer den großen Hitzegrad aushalten kann; russische und französische Techniker hatten daher die Kohle als das einzig brauchbare Material bezeichnet und kleine Glühlampen aus Kohlenstäben hergestellt, deren Verwendbarkeit damals nur an der ungeeigneten Form des Glühkörpers und der Kostspieligkeit der elektrischen Ströme gescheitert war. Diese Bestrebungen hatten gleichzeitig zu der Erkenntnis geführt, daß die Kohle, wenn sie unter Luftzutritt zur Weißglühhitze gebracht wird, sich mit dem Sauerstoff der Luft verbindet und so vollständig verbrennt, also verbraucht wird. Als Mittel, diesen Verbrauch der Kohle zu hindern, wurde daher vorgeschlagen, sie in einem luftleeren Glasballon zur Weißglut zu bringen. Damit war schon vor der Entdeckung des dynamo-elektrischen Prinzips die grundlegende erfinderische Arbeit für das elektrische Glühlicht beendet. Man brauchte nicht mehr den Widerstand einer Naturkraft zu bewältigen, sondern es blieb nur noch übrig, die träge, widerstrebende Materie in die für den Glühkörper richtige Form zu bringen. Da es unmöglich schien, aus

Kohle passende, dünne Fäden herzustellen, Metalle sich dagegen leichter in die Form dünner Leiter bringen ließen, so nahm man anfangs seine Zuflucht zu den am schwersten schmelzbaren Metallen, Platin und Iridium. So standen noch die Sachen, als im Jahre 1877 Edison begann, seine Aufmerksamkeit der Gewinnung eines praktisch verwendbaren Glühlichts zuzuwenden. Auch er probierte es zunächst mit Platinfäden und stellte Glühlampen her, bei denen, wenn der Hitzegrad eine bestimmte, dem Zusammenhang des Fadens gefährdende Höhe erreicht hatte, der Strom durch Kurzschluß in eine andere Bahn gelenkt wurde. Da dann aber die Lampe jedesmal aufhörte zu glühen, so ließ sich keine ununterbrochene Brenndauer erzielen, und das häufige Aussetzen war für den Gebrauch zu lästig. Auch er mußte auf die Verwendung von Kohle zurückgreifen, und fast schien es, als ob seine Landsleute Sawyer und Man ihm den Rang ablaufen würden, als sie zu Beginn des Jahres 1878 ein einfaches Verfahren erfanden, um Kohlenfäden herzustellen. Sie zerschnitten Kartonpapier in die Form kleiner Bügel, umhüllten diese mit Graphitpulver und verkohlten sie in einer Muffel. Derartige Kohlenbügel hatten aber ein zu lockeres Gefüge, um eine anhaltende Glühdauer ertragen zu können. Wenn nun auch ihre Glühlampen von zu kurzer Brenndauer waren, um als praktisches Beleuchtungsmittel zu dienen, so war doch damit ein neuer Weg gewiesen, auf dem das Ziel erreicht werden konnte, und Edison zögerte nicht ihn zu betreten. Bald verbreitete sich das Gerücht, daß auch er an dem Problem des elektrischen Glühlichtes arbeitete, und erregte die Aufmerksamkeit der Geschäftsleute. Man setzte ein blindes Vertrauen auf seine Fähigkeiten, und obwohl es im Jahre 1878 noch nicht gelungen war, eine praktisch brauchbare Glühlampe zu konstruieren, so bildete sich doch eine große Gesellschaft, die bedeutende Summen für die Fortsetzung seiner Versuche hergab. Man zweifelte

so wenig an dem glücklichen Erfolge dessen, was Edison einmal in die Hand nahm, daß die Aktien der Gesellschaft von Anfang an stiegen und zu den begehrtesten Spekulationspapieren New Yorks wurden. Die großartige finanzielle Unterstützung rief in dem Laboratorium zu Menlo Park eine fast fieberhafte Thätigkeit hervor. Alle Substanzen, die sich irgend nur verkohlen ließen, wurden auf ihre Verwendbarkeit untersucht, Tag und Nacht wurde gearbeitet, um Kohlenfäden herzustellen, zum Glühen zu bringen und ihre Standhaftigkeit zu prüfen. Rücksichtslos wurden große Geldsummen geopfert, um alle Materialien, von denen man sich Erfolg versprechen konnte, in den Kreis der Untersuchungen zu ziehen. Gleichwohl verging noch ein volles Jahr, bis Edison sich der Lösung seiner Aufgabe so weit genähert hatte, daß ihm die Herstellung einer Glühlampe gelang, die eine Brenndauer von 48 Stunden aufwies. Seine zahllosen Versuche hatten ihn schließlich darauf geführt, daß nur Pflanzenfasern nach ihrer Verkohlung genügende Widerstandsfähigkeit bewahren, und im Oktober 1879 arbeitete er daran, aus verkohlten Baumwollenfäden einen brauchbaren Glühkörper zu gewinnen. Er selber wie alle seine Mitarbeiter waren durch die endlosen, vergeblichen Anstrengungen und durch den Wunsch, das auf sie gesetzte Vertrauen der Aktiengesellschaft zu rechtfertigen und keinen anderen der auf demselben Gebiete thätigen Konkurrenten sich zuvorkommen zu lassen, in einen Zustand hochgradiger Aufregung geraten. Die gewaltigen Anstrengungen Edisons und seines Freundes Bachelor, denen sie sich vom 18. bis zum 21. Oktober 1879 unterzogen, können als die Geburtswehen des modernen elektrischen Glühlichts bezeichnet werden. Nach endlosen vergeblichen Versuchen war es ihnen am 18. Oktober spät nachts zum erstenmal gelungen, dem Verkohlungsapparat einen zusammenhängenden Kohlenfaden aus Baumwolle zu entnehmen. Allein dieser zerbrach bei

dem Versuch, ihn an die Zuleitungsdrähte für den elektrischen Strom zu befestigen. Beide beschlossen, sich keine Ruhe, keinen Schlaf zu gönnen, bis eine Glühlampe fertig sei. Am 20. Oktober hatten sie wieder einen Kohlenfaden fertig und auch glücklich an die Leitungsdrähte befestigt, allein als Bachelor ihn über den Hof nach der Abteilung für die Glasbirnen trug, kam ein plötzlicher Windstoß und zerbrach ihn. Fast verzweifelt kam er zurück, um sein Mißgeschick zu berichten, aber Edison fühlte sich dem Ziele nahe und begann mit der ihm eigenen unermüdlichen Zähigkeit die Arbeit von neuem. Am Morgen des 21. Oktober endlich hatten beide eine Glühlampe fertig und gönnten sich Ruhe, während mehr als 30 Techniker das Brennen der Lampe mit sorgsamen Augen und hoffnungsvollen Erwartungen überwachten. Zu seiner großen Freude fand Edison sie noch brennend, als er erwachte; erst nach 48 Stunden erlosch sie. Das war mehr, als er erwartet hatte. Die Brenndauer wurde bald noch gesteigert, indem man die Glasbirnen möglichst vollkommen luftleer machte, die Kohlenfäden sorgfältiger und besser herstellen lernte und sie nach einem von Hiram Maxim, ebenfalls einem Landsmanne Edisons, ersonnenen Verfahren überall gleichmäßig dick machte, sodaß sie an jeder Stelle dem elektrischen Strom gleichen Widerstand entgegensetzten und daher auch gleichmäßig glühten. Dies Verfahren besteht darin, daß man den Kohlenfaden in einer Glasglocke zum Glühen bringt, die vollständig mit Leuchtgas angefüllt ist. Die glühende Kohle zersetzt das Gas, und die im Gase enthaltene Kohle setzt sich in fein zerteiltem Staube an den glühenden Faden an, und zwar am stärksten dort, wo er am lebhaftesten glüht, d. h. an den dünnsten Stellen. So gewinnt der Faden nach einiger Zeit überall gleichmäßige Dicke. Noch in demselben Jahre stattete Edison den Dampfer „Columbia“ mit einer elektrischen Beleuchtung von 115 Glühlampen

aus; dann versah er sein eigenes Laboratorium in Menlo Park, alle dazu gehörigen Gebäude und Räumlichkeiten, sowie auch die äußere Umgebung mit einer elektrischen Beleuchtungsanlage, die 700 Glühlampen aufwies. Hiermit war in wirklich großartiger Weise die Brauchbarkeit des Glühlichts für öffentliche und private Beleuchtungszwecke dargethan; die Aktien der Gesellschaft stiegen in unerhörter Weise, so daß sie statt des ursprünglichen Nennwertes von 100 Dollar einen Kurs von 3000 Dollar erreichten. Angelockt durch wissenschaftliche oder geschäftliche Interessen strömten aus allen Teilen der Vereinigten Staaten Scharen von Besuchern herbei, zu deren Beförderung oft besondere Extrazüge von New York und Philadelphia nach Menlo Park eingelegt werden mußten.

Die elektrische Beleuchtung des Laboratoriums bot nun Edison ein geeignetes Beobachtungs- und Versuchsfeld, um die Betriebskosten einer Glühlichtanlage und damit ihre geschäftliche Rentabilität festzustellen, sowie die geeignete Form der Stromzuleitung zu ermitteln und alle einzelnen Teile der Lampe zu prüfen und zu vervollkommnen. Neben seinem Laboratorium legte er eine besondere Glühlampenfabrik an, die Stammmutter aller Glühlampenfabriken auf der ganzen Welt. Zur Gewinnung der Kohlefäden verwandte er schon nach kurzer Zeit nicht mehr die Baumwolle, sondern Bambusstäbe, da die Fasern dieser Pflanze nach der Verkohlung die größte Widerstandsfähigkeit und sogar noch eine gewisse Elastizität behalten. So gelang es ihm, die Brenndauer einer Glühlampe auf mehr als tausend Stunden zu erhöhen. Bis in die kleinsten Einzelheiten arbeitete er sein ganzes System so vollkommen wie irgend möglich aus, und während er selbst eifrig beschäftigt war, in New York eine Centrale für die Lieferung elektrischer Kraft zu errichten und die Leitungen zu legen, ließ er sein Glühlicht auf der elektrischen Ausstellung in Paris im Jahre 1881 vorführen.

Hier konnte der Besucher die Entstehung der Glühlampen in allen ihren Phasen, von der Verarbeitung der Rohmaterialien an bis zum Brennen der fertigen Lampe verfolgen. Man sah, wie der Bambus in passend dicke Stäbchen gespalten wurde, wie man diese mittelst eines Zieheisens rund zog, in die Form eines Bügels oder einer Schlinge brachte und, mit Graphitpulver umhüllt, in feuerfesten Muffeln verkohlen ließ. Ebenso sah man die Glasbirnen entstehen, verfolgte die Herstellung des Glasfußes mit den eingeschmolzenen Platindrähten und die Befestigung des Kohlefadens an die breitgeklopften und zu kleinen Röhren umgebogenen Platinenden. Dann wurde gezeigt, wie der Fuß mit dem Kohlefaden in die untere Öffnung der Glasbirne eingeschmolzen und diese selbst so vollkommen luftleer gemacht wird, wie es mit Hilfe einer Quecksilber-Luftpumpe nur geschehen kann. Darauf wird der Fuß der Lampe mit dem Kragen bewehrt und die ganze Lampe vermittelst des am Kragen befindlichen Schraubengewindes auf die von Edison besonders erfundene und patentierte Fassung geschraubt, die so eingerichtet ist, daß sie eine bequeme Verbindung der Platindrähte mit der in der Fassung endigenden Stromleitung vermittelt. Diese Vorführung der Herstellung aller einzelnen Teile und ihrer Zusammensetzung zur fertigen Glühlampe, das ruhige, gleichmäßige, helle Licht, das sie ausstrahlt, sowie die gezeigte Einrichtung einer ganzen Glühlichtanlage nebst einigen glänzenden, effektvollen Beleuchtungsproben riefen die ungeteilte Bewunderung sämtlicher Fachleute hervor. Dem Erfinder wurden fünf goldene Medaillen und die höchste Auszeichnung, ein Ehrendiplom, zuteil. Selbst Konkurrenten auf dem Gebiete der Glühlichtbeleuchtung, wie z. B. der Engländer Swan, erkannten neidlos die Überlegenheit des Edisonschen Systems an und schickten ihm ihre Glückwünsche. Gleiche Erfolge erzielte er auf allen späteren Ausstellungen, im Krystallpalast und

in München im Jahre 1882, in Wien 1883, in Philadelphia 1884 und auf der großen Jubiläumsausstellung in Paris 1889.

Der geschäftliche Erfolg des Glühlichts war gewaltig. In New York bildete sich 1881 neben der ursprünglichen Edison-Glühlicht-Gesellschaft, die sich namentlich der Gründung großer Centralen gewidmet hatte, von denen die Lichtabnehmer den nötigen Strom beziehen konnten, eine neue Edison-Gesellschaft, die sich mit der Einrichtung kleinerer Einzelanlagen beschäftigte. Außer der Glühlampenfabrik in Menlo Park entstand eine andere in Newark, die von Jahr zu Jahr sich vergrößerte, sodaß sie jetzt imstande ist, täglich 25 000 Lampen zu liefern. Nicht minder leistungsfähig ist eine spätere, in Harrison in New Jersey gegründete Glühlampenfabrik. In Europa wuchsen in allen Hauptstädten Edison-Gesellschaften empor, so in London 1882 die Londoner Edison-Gesellschaft, in Berlin 1884 die deutsche Edison-Gesellschaft. Aus der letzteren ist dann später die Berliner Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft hervorgegangen, deren elektrische Anlagen augenblicklich wohl die bedeutendsten der ganzen Welt sind.

Die Herstellung der Glühlampen trägt gegenwärtig noch im wesentlichen dieselben Züge, die ihr Edisons gestaltendes Genie ursprünglich gegeben hatte. Nur von der Verwendung der Bambusfaser ist man abgegangen und benutzt statt dessen eine künstlich hergestellte Cellulosemasse. Anfänglich legte Edison gerade auf die Beschaffung einer für seine Zwecke möglichst geeigneten Bambusart großen Wert, weil dieser Stoff allein ihm brauchbare Kohlefäden zu liefern schien. Er sandte wiederholt Forscher aus, welche Japan, China und Indien durchsuchen sollten, um die verschiedenen Bambusarten auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen. Mehr als hunderttausend Dollars hat er für Expeditionen zur Auffindung passender Bambussorten geopfert. Anfangs wurden Bambusstäbe benutzt, die William

Moore in Edisons Auftrage in Japan gefunden hatte. Damit noch nicht zufrieden, ließ er von Mac Gowan das Gebiet des Amazonenstroms durchforschen, und dieser durchquerte auf einer äußerst beschwerlichen und gefahrvollen Forschungsreise den ganzen Kontinent von der Mündung des Amazonenstroms bis zum Stillen Ocean. Als der kühne, unermüdliche Kelte auf einer zweiten Unternehmung gänzlich verschollen war, sandte Edison im Februar des Jahres 1888 Herrn Ricalton nach Ceylon und Hinterindien; nach mehr als einjähriger Abwesenheit kehrte dieser zurück, stolz darauf, daß er nach mühevollem Suchen, nach sorgfältiger Prüfung von mehreren hundert Bambusarten, endlich zwei Sorten gefunden hatte, die bessere Eigenschaften aufwiesen als das von Edison ihm mitgegebene Probestück. Allein letzterer war damals schon damit beschäftigt, eine künstliche Kohlenfaser herzustellen, die weit besser zu werden versprach als alle Bambusfasern. Als Ricalton sich in seinem Laboratorium einstellte, um über den Erfolg der Reise zu berichten und seine beiden Bambusarten vorzulegen, war Edison so beschäftigt, daß er nur im Vorübergehen dem Zurückgekehrten lächelnd die Hand reichte, ihn kurz fragte: „Haben Sie's gefunden?“ und sofort wieder an seine Arbeit ging, ohne ein Wort darüber zu verlieren, daß er die mühsame Jahresarbeit eines Mannes und eine Summe von 30 000 Dollars nutzlos geopfert hatte — ein für Edisons Wesen höchst charakteristischer Vorfall. Genial wie seine Kunst, die Materie seinen Zwecken gemäß zu gestalten, war auch seine Achtlosigkeit gegen die Geldmittel und gegen die Arbeit, die der Erreichung dieses Zieles diente.

11. Edisons Arbeiten auf dem Gebiete der Starkstromtechnik.

Die Einführung der Glühlichtbeleuchtung leitete Edisons Thätigkeit auf das an Problemen überreiche Feld der Starkstromtechnik, an die er mit derselben Energie herantrat, wie vorher an die Schwachstromtechnik. Zunächst wandte er sich der Herstellung von Maschinen zu, welche die für die Glühlichtbeleuchtung erforderlichen kräftigen Ströme liefern sollten. Es entstand eine ganze Reihe von Edison-Dynamomaschinen, bei denen er zwar die Armatur, d. h. den zwischen den Polen der großen Magnete sich drehenden Teil, der ihr durch von Hefner-Alteneck gegebenen Trommelform nachbildete, aber hinsichtlich der Magnete selbst neue, eigene Wege einschlug. Er suchte die größere Stärke der Ströme dadurch zu erreichen, daß er das magnetische Feld, d. h. den von Kraftlinien durchzogenen Raum zwischen den Magnetpolen, möglichst kräftig machte; so wurde er der erste, der große, massive Feldmagnete aus Gußeisen anwandte. Diese boten noch den Vorteil, daß sie gleich aus einem Stück gegossen und ihre Größenverhältnisse dabei so genau abgepaßt werden konnten, daß die Armatur bei ihrer Drehung der Innenfläche der Pole möglichst nahe blieb und dadurch das magnetische Feld so vollkommen als nur irgend möglich ausgenutzt wurde. Der gute Erfolg, den er mit dieser Anordnung hatte, veranlaßte zwei englische Ingenieure, die Gebrüder Hopkinson, die Prinzipien seiner Konstruktion zu untersuchen, sie theoretisch auszuarbeiten und damit die wissenschaftlichen Grundlagen für Verbesserungen und für die Hebung der Leistungsfähigkeit der Edisonschen Dynamomaschinen zu liefern, die seitdem auch als Edison-Hopkinson-Dynamos bezeichnet werden.

Einmal mit dem Bau von Dynamomaschinen beschäftigt, that Edison gleich den weiteren Schritt, ihre

Dimensionen zu vergrößern und sie unmittelbar durch Dampfmaschinen zu betreiben. So führte er schon 1881 zu Paris eine große Dampf-Dynamomaschine vor, die ein Gesamtgewicht von 27 Tonnen hatte und bei der die sich drehende Armatur allein sechs Tonnen wog. Diese zeigte keine Drahtwickelung, sondern statt derselben 98 parallele Kupferstäbe, die an ihren Enden durch runde Kupferscheiben in Verbindung standen. Eine Dampfmaschine von 140 Pferdestärken setzte die Armatur in Bewegung; bei 300 Umdrehungen in der Minute wurde ein elektrischer Strom von 900 Ampère und 105 Volt Spannung erzeugt, der zum Unterhalt von 1300 Glühlampen ausreichte. Da eine Pferdekraft einer elektrischen Arbeit von 736 Volt-Ampère entspricht, so wurden 90 Prozent der von der Dampfmaschine geleisteten mechanischen Arbeit in elektrische umgesetzt — ein hoher Nutzeffekt, der die Bewunderung der Elektrotechniker erregte. Auf diese Weise gab Edison den eigentlichen Anstoß zu dem Bau großer, direkt gekuppelter Dampf-Dynamos; bald folgte man auch in Europa seinem Vorgange, und augenblicklich ist man hier auf dem Gebiete der Dynamomaschinen durchaus nicht hinter Amerika zurück. Riesenmaschinen von 1000 Pferdestärken und darüber sind auch in deutschen Elektricitätswerken keine Seltenheit mehr.

Die Anlage der ersten elektrischen Centrale in New York erforderte Edisons unausgesetzte Anwesenheit, und so siedelte er für einige Zeit mit einem auserlesenen Stabe von Assistenten, unter denen sich z. B. auch Nicola Tesla befand, und mit seinen tüchtigsten Arbeitern nach der Goerck-Street in New York über. Noch waren ja keine Erfahrungen über die Einrichtungen solcher Centralwerkstätten für die Lieferung elektrischer Kraft gemacht worden, und er mußte daher überall persönlich eingreifen, wenn seine Ideen in richtiger Weise verwirklicht werden sollten. Nicht immer reichten bloße Anordnungen aus, häufig mußte er

auch ihre Ausführung eigenhändig zeigen. So war er bald im Maschinenraum für die richtige Aufstellung und Montierung der eisernen Riesen thätig, die ihm helfen sollten, New York mit Glühlichtbeleuchtung zu versehen, bald arbeitete er in der Werkstatt an irgend einer wichtigen Hilfseinrichtung, bald entwarf er die Pläne für das Leitungsnetz, bald war er auf der Straße bei der Legung der unterirdischen Leitungen, bei denen er häufig selbst mit die Hand anlegte. Wer ihn in jenen Wochen mitten unter seinen Arbeitern so beschäftigt sah, als wäre er nichts mehr als sie, barhäuptig, in beschmutzter Arbeitsbluse, der vermutete in ihm gewiß nicht die leitende Persönlichkeit eines gewaltigen Betriebes und den Heros der amerikanischen Erfinder.

Für die Leitungen hatte er ein eigenes unterirdisches Röhrensystem erfunden, für das ihm offenbar die Gasleitungen als Vorbild gedient hatten. Innerhalb dieser Röhren liefen die isolierten Leitungsdrähte und die Kupferstäbe, die speziell für die sechs kräftigen Ströme bestimmt waren. Die Verzweigungsstellen der Leitungen boten nicht geringe Schwierigkeiten, ihnen hatte Edison daher besondere Aufmerksamkeit zugewandt und alle ihre Einzelheiten mit der größten Genauigkeit ausgearbeitet. In späteren Jahren gab er die Stäbe wegen ihrer unbequemen Starrheit auf, um sich der sonst gebräuchlichen Kabelform zuzuwenden, die eine bequemere Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit bot.

Ihrer ursprünglichen Bestimmung gemäß sollte die erste von Edison gegründete Centrale nur die elektrische Kraft für die Glühlichtbeleuchtung vieler privater wie öffentlicher Gebäude liefern. Allein schon während ihres Baues erkannte er, daß bald weitere Anforderungen an solche Quellen elektrischer Kraft herantreten könnten und daß man sie auch zur Speisung von Bogenlichtlampen, zum Betriebe elektrischer Motoren für die Zwecke der

Fabrikation und des Verkehrs heranziehen würde. Er war daher darauf bedacht, bei ihrer Einrichtung mit dieser erweiterten Bestimmung zu rechnen und die Abgabe starker Ströme zu beliebiger Verwendung zu ermöglichen. Damit öffnete sich für seinen Geist ein neues, ausgedehntes Aufgabenfeld, auf dem er mit erstaunlicher Fruchtbarkeit thätig wurde. Mit der vollen Wucht seiner unvergleichlichen Arbeitskraft warf er sich auf die Probleme der Starkstromtechnik, die er in allen ihren Gebieten gestaltend und erfindend ausbaute. Er nahm zahlreiche Patente auf Bogenlichtlampen, elektrische Motore, auf Akkumulatoren zur Aufspeicherung elektrischer Energie, auf elektrische Straßenbahnen und Lokomotiven, elektrische Aufzüge und all die wichtigen und unentbehrlichen Hilfsvorrichtungen elektrischer Centralen, wie z. B. Umschalter, Elektricitätszähler und Spannungsmesser. Alle seine Schöpfungen auf diesem Gebiete lassen sich ins einzelne nicht verfolgen; es mögen daher nur einige besonders wichtige seiner hierher gehörigen Erfindungen erwähnt werden.

Von großer Wichtigkeit war es, eine Vorrichtung zu haben, mit der man die Strommenge messen konnte, die jeder einzelne Abnehmer elektrischer Kraft verbraucht hatte. Edison versuchte verschiedene Formen eines solchen Elektricitätszählers, bis er sich schließlich dafür entschied, die verbrauchte Strommenge durch die chemische Wirksamkeit des elektrischen Stromes zu messen. Ein bestimmter Bruchteil des vom Abnehmer verbrauchten Stromes wird durch eine Zinksalzlösung geleitet, in die zwei Zinkplatten tauchen. Gemäß den Wirkungsgesetzen des elektrischen Stromes löst dieser von der Platte, bei welcher er in die Lösung eintritt, Metall ab und schlägt es auf derjenigen nieder, bei welcher er die Lösung verläßt. Da man genau feststellen kann, wieviel Metall von einem Strom bestimmter Stärke in einer Sekunde abgeschieden wird, so läßt sich durch die Gewichtsdifferenz der beiden Zinkplatten

der Stromverbrauch berechnen. Der auf diesem Prinzip beruhende Edisonsche Elektricitätszähler, der natürlich nur für gleichgerichtete Ströme brauchbar ist, fand anfangs allgemeine Anwendung, da er eine befriedigende Lösung des Problems bildete. Allein es ergab sich, daß seine Angaben nicht immer genau waren; außerdem machten die notwendigen Wägungen seinen Gebrauch unbequem, und so wurde er später durch den besseren Aronschen Elektricitätszähler verdrängt.

Nicht minder wichtig waren für Elektricitätswerke die Stromstärke- und Spannungsmesser, an denen unmittelbar abgelesen werden kann, wieviel Ampère Stärke und wieviel Volt Spannung zu jeder Zeit in einer Leitung sind. Edison konstruierte mehrere Voltmesser, von denen der gebräuchlichste die Spannung mit einer Wägevorrichtung mißt. Der Strom wird hierbei durch eine Drahtspirale mit vielen feinen Windungen geleitet; diese wirkt gleich einem Magneten auf den einen Arm des Wagebalkens anziehend, während der andere Arm ein Gegengewicht trägt. Die Zunge der Wage bewegt sich über einer kreisförmigen Scheibe mit Skala und zeigt so unmittelbar alle Schwankungen der Stromspannung an. Bei der großen Wichtigkeit der Elektricitätszähler und Spannungsmesser wandten sich viele andere Elektrotechniker der Konstruktion solcher Apparate zu, und es entstanden im Laufe der nächsten Jahre zahlreiche andere, teilweise bessere Formen, die allmählich die Edisonschen Vorrichtungen verdrängten, ohne ihm jedoch den Ruhm nehmen zu können, den Elektricitätswerken die ersten brauchbaren Instrumente zur Messung der vorhandenen und abgegebenen elektrischen Kraft geliefert zu haben.

Hervorragendes Verdienst erwarb sich Edison um die Erweiterung des von einer elektrischen Centralanlage zu versorgenden Beleuchtungsgebietes. Diese läßt sich nicht dadurch erreichen, daß man einfach mehr Dynamomaschinen

aufstellt und neue Leitungen bis zu beliebiger Entfernung anschließt. Denn mit der Länge der Leitung wächst auch der unvermeidliche Verlust, bis er zu groß wird, um ein noch weiter ausgedehntes Gebiet mit Nutzen zu betreiben. Will man aber den Verlust durch die Verminderung des Widerstandes verringern, so muß der Querschnitt der Leitungen vergrößert werden, was diese wiederum so sehr verteuern würde, daß sie keinen Ertrag bringen können. Wenn man den Verlust dadurch einschränken will, daß man mit Strömen von sehr hoher Spannung arbeitet, so steht dem entgegen, daß Glühlampen nur einen Strom von 100 bis 120, oder höchstens 150 Volt ohne Beeinträchtigung ihrer Brenndauer ertragen können, daß also hochgespannte Ströme an ihren Verbrauchstellen erst durch Transformatoren in Ströme niederer Spannung umgesetzt werden müssen. Edison umging all diese Schwierigkeiten durch die Einführung seines sogenannten Dreileitersystems, bei dem nicht nur mehr als ein Viertel der sonst erforderlichen kostspieligen Kupferleitungen erspart wird, sondern auch Ströme von 200 Volt Spannung und darüber direkt zur Verwendung kommen können, ohne die Brenndauer der Glühlampen zu schädigen. Dies Dreileitersystem wurde in der Folge von fast allen Elektricitätswerken angenommen und hat sich bis heute auf das vorteilhafteste bewährt.

Während derselben Zeit, in welcher Edison an der Herstellung und Einführung des elektrischen Glühlichts arbeitete, war er auch damit beschäftigt, die Elektricität als Triebkraft für Verkehrsmittel zu verwerten. Der Bau elektrischer Eisenbahnen gehörte mit zu seinen Lieblingsplänen. Auf dem ausgedehnten Grundstück in Menlo Park baute er eine Versuchsbahn, versah seine elektrische Lokomotive vom Laboratorium aus durch Dynamomaschinen mit Strom und benutzte als Motor zunächst eine andere, im umgekehrten Sinne wirkende Dynamomaschine. Seine Versuche hatten Erfolg; kleinere Unfälle, die durch fehler-

hafte Stellen in den verwendeten Eisen- und Stahlteilen hervorgerufen wurden, führten ihn dabei zur Erfindung der magnetischen Brücke, mit der solche Fehler nachgewiesen und auch das zur Konstruktion von Dynamomaschinen bestimmte Eisen auf seine magnetischen Eigenschaften untersucht werden konnte. Als er sich überzeugt hatte, daß der Bau elektrischer Bahnen durchführbar sei, wurde 1883 eine Gesellschaft, die Electric-Railway-Company, gegründet. Unmittelbar nach ihrem Zusammentreten fand die Eröffnung einer Ausstellung in Chicago statt, und es wurde beschlossen, noch während derselben dem Publikum eine Probe von dem neuen Unternehmen vorzuführen. Trotz der Kürze der Zeit und der großen Schwierigkeiten, welche eine so eilige Herstellung aller erforderlichen Einrichtungen hatte, gelang es Edison, eine etwa einen halben Kilometer lange Bahn zu vollenden und im Betriebe vorzuführen. Während der 13 Tage ihrer Thätigkeit beförderte sie über 28 000 Personen, und als die Ausstellung geschlossen wurde, fand sie bei der folgenden Ausstellung in Louisville abermalige Verwendung. Damit war die praktische Verwendbarkeit der Elektricität als Beförderungsmittel hinreichend erwiesen, und man warf sich in Amerika jetzt mit solchem Eifer auf die Einführung und Ausbildung des elektrischen Bahnsystems, daß man Europa darin weit überholte. Obwohl Siemens 1879 in Berlin, ebenfalls gelegentlich einer Ausstellung, eine kleine elektrische Bahn für Personenbeförderung vorgeführt und ein Jahr später in Lichterfelde die erste elektrisch betriebene Straßenbahn angelegt hatte, entschloß man sich in Deutschland und den anderen europäischen Ländern nur sehr langsam, zu diesem neuen Beförderungsmittel überzugehen; fast ein Jahrzehnt verstrich, ehe der elektrische Straßenbahnbetrieb allgemeiner eingeführt wurde. Inzwischen hatte man in Amerika so viele Erfahrungen auf diesem Gebiete gesammelt und die technischen Einzelheiten des

elektrischen Beförderungssystems so vollkommen ausgearbeitet, daß man in Europa gezwungen war, viele der amerikanischen Einrichtungen ohne weiteres anzunehmen. Diese hervorragende Stellung, welche Amerika augenblicklich in der Verwendung von Elektricität zu Verkehrs- und Fabrikationszwecken, speziell auch in der Ausnutzung natürlicher Kraftquellen zur elektrischen Übertragung der Energie einnimmt, dankt es in erster Linie der Thätigkeit Edisons.

So vortreffliche Dienste nun auch die Elektricität für die Verrichtung großer mechanischer Arbeiten dem Menschen leistet, so leidet doch ihre Verwendung an dem Übelstande, daß man zur Erzeugung der kräftigen elektrischen Ströme erst eines besonderen Motors bedarf. Wo direkt von der Natur gebotene Kraftquellen, wie z. B. Wasserfälle, nicht zur Hand sind, ist man auf die Benutzung von Dampfmaschinen angewiesen, welche die in den Kohlen aufgespeicherte Sonnenwärme in mechanische Arbeit umsetzen, damit diese von der Dynamomaschine in elektrische Ströme umgewandelt wird. Nun ist aber die Dampfmaschine ein so unvollkommener Apparat, um die in der Kohle verborgene Energie in mechanische Arbeit umzuwandeln, daß selbst im günstigsten Falle sechs Siebentel derselben verloren gehen. Von der Arbeit der Dampfmaschine wird wieder nur ein Bruchteil in Elektricität umgesetzt, sodaß kaum mehr als ein Zehntel der potentiellen Energie der Kohle in der Form elektrischer Ströme nutzbar gemacht werden kann. Diesen gewaltigen Verlust zu vermeiden war ein Ziel, das allen Elektrotechnikern stets ebenso wünschenswert wie unerreichbar erschien. Auch Edison beschäftigte sich angelegentlich mit diesem Problem, dessen Lösung jedenfalls die glänzendste Errungenschaft der Elektrotechnik sein würde. Er suchte diese Lösung durch die Konstruktion des pyromagnetischen Stromerzeugers und des pyromagnetischen Motors anzubahnen, die beide darauf

beruhen, daß das Eisen seine magnetischen Eigenschaften durch Erhitzung verliert. Wenn diese Erfindungen aber auch beweisen, daß es möglich ist, die Wärme brennender Kohlen direkt zur Erzeugung elektrischer Ströme oder zur Hervorbringung einer drehenden Bewegung zu benutzen, so sind die erzielten Resultate doch nicht ausreichend, um zu einer erfolgreichen praktischen Verwendung zu führen. Edison hat aber dies wichtige Problem nicht aus den Augen verloren; noch gegenwärtig beschäftigt es ihn, und wiederholt hat er sich dahin geäußert, daß, wenn ihm selbst auch die Lösung nicht gelänge, die Zukunft sie doch sicher bringen werde. Damit würde ein Zeitalter beginnen, in dem die Elektricität den Kraftverschwender Dampf gänzlich entthronen und alle Verkehrsmittel, alle maschinenmäßig hergestellten Bedarfsartikel der Menschheit bedeutend billiger liefern würde.

Auch auf dem Gebiete der Eisengewinnung war Edison für die Erweiterung des Reiches der neuen Großmacht thätig. Wieder sehen wir ihn hier neue Wege einschlagen: statt durch die elektrolytischen Wirkungen des Stromes die Abscheidung des reinen Metalls aus Lösungen oder feuerflüssigen Mineralien zu erstreben, benutzt er die kräftigen Wirkungen großer Elektromagnete, um aus zerstampften eisenhaltigen Erzen diejenigen Teile, die reich genug an Eisen sind, daß ihre Bearbeitung sich lohnt, von den eisenarmen oder gänzlich eisenfreien Teilen abzusondern. In den Eisenwerken von Ogden in New Jersey sind solche magnetischen Erzseparatoren in Thätigkeit. Die Erzblöcke werden mittelst sogenannter crushers (Zermalmer) in kleine, etwa einen Kubikmillimeter große Teilchen zerstampft. In dieser Form fällt das eisenhaltige Mineral durch einen etwa einen Centimeter breiten, aber mehrere Meter langen Spalt an den Polen großer, kräftiger Elektromagnete vorbei, welche die eisenreichen Teile aus der geraden Fallrichtung ablenken und so gesondert

von den nicht angezogenen eisenarmen Teilen in einem Behälter sammeln. Aus diesem werden sie entnommen und zu einem feinen Pulver gemahlen, um dann noch einmal durch sogenannte Feinerz-Separatoren einer magnetischen Sichtung unterzogen zu werden. Auf diese Weise sollen in Ogden täglich 100 000 Centner Eisenerz separiert und so für eine äußerst ertragreiche Eisengewinnung vorbereitet werden.

---

12. Das Laboratorium in Orange. Das Kinetoskop und das Phonokinetoskop.

Als Edison im Jahre 1876 den Schauplatz seines Wirkens von Newark nach Menlo Park verlegte, hatte er auf dem dort erworbenen umfangreichen Grundstück ein Laboratorium und Werkstätten erbaut, wie sie seiner Meinung nach selbst einer bedeutend erweiterten Thätigkeit genügen würden. Allein im Laufe eines Jahrzehnts wuchs sein Wirkungskreis mehr, als irgend vorauszusehen war; es wurden Vergrößerungsbauten und so viele Nebengebäude nötig, daß sie den Platz sehr beengten und viele Unbequemlichkeiten mit sich brachten, die sich oft, wie z. B. bei der ersten Herstellung der Kohlefäden für die elektrische Glühlampe, empfindlich fühlbar machten. Um eine zehnjährige Erfahrung bereichert, dachte Edison ernstlich an eine Verlegung und Vergrößerung seiner Arbeitsstätte; und so erfolgte im Jahre 1886 die Gründung eines neuen Laboratoriums zu Orange am Fuße der Orangeberge in New Jersey, das an Größe, Vollkommenheit wie Vollständigkeit der Einrichtungen und an Mannigfaltigkeit der in ihm enthaltenen Abteilungen als das erste der Welt dasteht. Wem es vergönnt wird, dies der müßigen Neugier fast unzugängliche Reich zu betreten, in dem auf Edisons Wink hundert hochgebildete geistige Kräfte, tau-

send kunstfertige, arbeitgeübte, fleißige Hände sich regen und die gezähmten Riesen des Dampfes und der Elektricität sich in die mannigfaltigste Bewegung setzen, der kann nicht ohne ehrfürchtige Bewunderung von dieser großartigen Werkstatt des erfinderischen Menschengeistes scheiden.

Die ganze Anlage besteht aus einem dreistöckigen, 75 Meter langen und 18 Meter breiten Hauptgebäude, um das sich vier kleinere einstöckige Bauten von je 30 Meter Länge und 8 Meter Breite gruppieren. Der Besucher wird zunächst in das Hauptgebäude nach dem Bibliothekszimmer geführt, das 15 Meter lang und 12 Meter breit ist und bei einer Höhe von ebenfalls 12 Metern etwa 40 000 wertvolle wissenschaftliche Werke enthält. Ursprünglich kahl und schmucklos, erhielt es zu Edisons 42. Geburtstage im Jahre 1889 durch die in Orange beschäftigten Arbeiter und den Stab von Ingenieuren und Technikern sein jetziges behagliches Aussehen. Sie belegten den Boden mit kostbaren Teppichen aus Smyrna, sorgten für gute Bilder und anderen passenden Wandschmuck, stellten inmitten des Raumes eine Gruppe von Palmen und anderen immergrünen Zimmerpflanzen auf, brachten bequeme Sessel, kunstvoll gearbeitete Lesetische hinein, schufen den Platz am Kamin zu einem köstlichen Lesewinkel um und thaten alles, was in ihren Kräften stand, um die Bibliothek mit einer ihres Fürsten der Technik würdigen Ausstattung zu versehen. Einen weiteren Schmuck erhielt sie noch in demselben Jahre durch die Aufstellung einer den Genius des Lichtes darstellenden Marmorstatue und einer äußerst wertvollen Sammlung von Mineralien und Edelsteinen, die Edison beide auf der Pariser Weltausstellung angekauft hatte.

Aus dem Bibliothekzimmer gelangt man unmittelbar in eine Halle von mehr als doppelter Größe, den sogenannten Vorratsraum, der einzig in seiner Art dasteht. In ihm findet man fast alle Stoffe der Erde in solcher

Vollständigkeit vereinigt, daß der Verwalter imstande ist, das kostbarste Mineral, den seltensten Handelsartikel, die Produkte der entlegensten Weltgegenden sofort vorzulegen. Edison suchte nämlich bei der Einrichtung seines Laboratoriums den Gedanken zu verwirklichen, in ihm alles anzuhäufen, was auf naturwissenschaftlichem Gebiete den Besitz der Menschheit ausmacht. Er wollte nicht nur das zur Verfügung haben, was der menschliche Geist bisher geleistet hat, sondern es sollten ihm auch zu jeder Zeit alle möglichen Stoffe und Produkte der Erde in jeder bearbeiteten wie unbearbeiteten Form zugänglich sein, wenn er bei der Durchführung einer erfinderischen Idee irgend etwas davon brauchen sollte. Wer die seinen Bedürfnissen dienende Aufspeicherung des menschlichen Wissens und der toten Materie durchmustert, den überwältigt schließlich unwillkürlich das Gefühl, daß er sich an der Ausgangsstelle zahlreicher Kraftlinien befindet, die das Leben der Menschen treibend und fördernd durchdringen; das von den angrenzenden Arbeitsräumen her ins Ohr dringende unbestimmte Getöse verstärkt noch den Eindruck, daß man an einer Stätte weile, wo jeden Augenblick hochgespannte geistige und mechanische Kräfte in Thätigkeit treten können.

Von dem Vorratsraume aus tritt der Besucher in die Werkstatt, die den größten Teil des Erdgeschosses einnimmt und für die Verrichtung der gröberen und schwereren mechanischen Arbeiten bestimmt ist. Hier werden alle Hauptteile der Dynamomaschinen und magnetischen Erzseparatoren angefertigt, und ein unabläſſiges Stoßen, Stampfen, Hämmern, Surren, Klirren, eine stete Bewegung rühriger, fleißiger Menschen erweckt die Vorstellung, als ob man sich in einer bedeutenden Fabrik befände, obwohl alles, was hier gearbeitet und vollendet wird, lediglich erfinderischen Zwecken dient und gar nichts mit der fabrikmäßigen Herstellung einzelner Erfindungen zu thun hat. Diese findet nicht in Orange statt, sondern in den

zahlreichen Fabriken der großen Gesellschaften, die sich die geschäftliche Ausbeutung der Erzeugnisse Edisonschen Erfindungsgeistes zur Aufgabe gestellt haben, und die ihm einen festgesetzten, bedeutenden Prozentsatz vom Gewinne zahlen, sodaß für ihn die Fabrikation eine reiche Einnahmequelle wird. Da er in allen diesen Gesellschaften Vorstandsmitglied ist, so überwacht er auch die fabrikmäßige Herstellung seiner Erfindungen und ist stets in der Lage, ändernd und bessernd einzugreifen.

Eine mit dem großen Werkstattraum in Verbindung stehende Halle enthält all die zahlreichen Typen der Dynamomaschine, die Edison entsprechend ihren verschiedenen Zwecken konstruiert hat. Ein elektrischer Aufzug stellt die Verbindung des Erdgeschosses mit den beiden oberen Stockwerken her. Hier befinden sich die vielen Bureaux und Arbeitszimmer, in denen die Gehilfen des Meisters beschäftigt sind Skizzen zu entwerfen, Zeichnungen und Pläne anzufertigen, Berechnungen und theoretische Untersuchungen anzustellen. Hier ist auch die sogenannte Präzisionsabteilung, in der alle feineren Maschinen, die Telegraphenapparate, Telephone, Mikrophone und Phonographen, aufgestellt sind. Ein besonderer Glasbläserraum dient der Herstellung der mannigfaltigen Utensilien und Apparate aus Glas, die zu chemischen und physikalischen Experimenten, sowie für die Glühlampen erforderlich sind. Besonderes Interesse erweckt bei jedem Besucher das Lampenprüfungszimmer, in welchem die verschiedensten Formen der elektrischen Glühlampe hinsichtlich ihrer Brenndauer und Leuchtkraft geprüft werden. Jede einzelne dieser in glänzendem Lichte strahlenden Glasbirnen wird während ihrer Brennzeit genau beobachtet, das Verhalten der Lampen von Viertelstunde zu Viertelstunde in einem Hauptbuche vermerkt. Diese genaue Kontrolle ermöglicht es, die guten oder schlechten Eigenschaften jeder Lampenart kennen zu lernen, die Abhängigkeit ihrer Lebens-

dauer von Stromstärke, Stromspannung, Größe der Glasbirne, Natur des Kohlefadens zu bestimmen. Diese Abhängigkeit ist durch besondere graphische Darstellungen veranschaulicht, und manche der unscheinbaren Kurven, welche die Wände des Zimmers bedecken, kostet den Erfinder nicht weniger als 10 000 Dollar. Auch eine Lesehalle fehlt in den oberen Räumen des Laboratoriums nicht, und um einen Überblick dessen zu geben, was in diesen Räumen entstanden ist, ist eine Halle der Ausstellung sämtlicher Erfindungen Edisons gewidmet. Die Vollständigkeit dieser Ausstellung hat allerdings sehr dadurch gelitten, daß 1889 ein großer Teil derselben nach der Pariser Weltausstellung geschafft wurde, und daß seitdem der größte Teil Edisonscher Erfindungen fast unablässig auf Reisen ist, um bald in dieser, bald in jener größeren Stadt Nordamerikas gezeigt zu werden.

Von den vorher erwähnten vier zum Laboratorium gehörigen Nebengebäuden ist das eine lediglich für chemische Experimente bestimmt. Hier pflegt sich Edison gern zu beschäftigen, wenn er durch keine wichtigere Arbeit in Anspruch genommen ist: die Vorliebe für die Chemie, die er schon als Knabe zeigte, ist ihm sein ganzes Leben hindurch eigen geblieben. Das zweite Gebäude enthält die Galvanometerabteilung, in der alle feineren elektrischen und magnetischen Meßinstrumente sich befinden und die erforderlichen Messungen mit der höchsten wissenschaftlichen Genauigkeit ausgeführt werden. Wie bei einem magnetischen Observatorium ist bei der Errichtung dieses Baus jedes Eisen und jede andere magnetische Substanz vermieden. Um auch dem Einfluß mechanischer Erschütterungen zu begegnen, sind die Mauern sechs Meter tief und möglichst fest fundiert, so daß alle Vorsichtsmaßregeln getroffen sind, um Fehlerquellen bei den Beobachtungen mit den empfindlichen Apparaten so gering wie möglich zu machen. Das dritte Gebäude ist den Versuchen gewidmet, die Elek-

tricität für die bergmännische Gewinnung von Erzen und Metallen nutzbar zu machen. Gold-, Silber-, Platin-, Kupfer-, Eisenerze, alle mineralischen Schätze der Erde sind hier in allen Formen ihres Vorkommens vertreten, um bei den Versuchen, das Nutzgebiet der Elektricität auf den Bergbau auszudehnen, zur Hand zu sein. Das vierte Gebäude endlich dient ausschließlich der Photographie, mit der sich Edison erst während der letzten zehn Jahre eingehender beschäftigt hat. Er wandte ihr seine nähere Aufmerksamkeit zu, als es nach der Erfindung der Bromsilber-Gelatine-Platten gelungen war, Momentphotographieen herzustellen, die nur einen Bruchteil der Sekunde zur Belichtung brauchten, und Vorrichtungen zu erfinden, welche eine Bewegung durch eine Reihenfolge von Momentaufnahmen in ihre einzelnen Stadien zerlegten. In Deutschland, England und Amerika war man mit der Vervollkommnung dieses Verfahrens und mit der Zusammenfügung der Bilder zur Vergegenwärtigung der durch sie analysierten Bewegung beschäftigt, als auch Edison 1887 auf den Gedanken kam, daß es möglich sein müsse, einen Apparat herzustellen, der für das Auge dasselbe leiste wie der Phonograph für das Ohr. Mit der ihm eigenen zähen Energie konzentrierte er mehrere Jahre hindurch die reichen ihm zu Gebote stehenden Hilfsmittel auf die Lösung dieses Problems, bis er als die Frucht seiner Mühen die Erfindung vorlegen konnte, die wir jetzt je nach ihren verschiedenen Formen als Kinetoskop, Mutoskop, Kinematograph bewundern. Zur Erzeugung der Momentaufnahmen verwendet er eine Vorrichtung, die es gestattet, in einer Sekunde die lichtempfindliche Platte sechsundvierzigmal zu belichten. Dies macht in der Minute 2760 Bilder, und die kinematographische Wiedergabe eines Vorgangs, der etwa fünf Minuten dauert, erfordert also fast 14 000 Einzelaufnahmen. Unsägliche Schwierigkeiten machte es, so viele Aufnahmen in zusammenhängender Reihenfolge auf einem sich be-

wegenden Bildträger zu vereinigen. Die Bilder selbst brauchten zwar nur klein zu sein, da sie ja durch eine vergrößernde Linse betrachtet oder durch einen Projektionsapparat einer größeren Zuschauermenge vorgeführt werden konnten. Gleichwohl war es schwierig, die lichtempfindliche Platte so zu gestalten und zu bewegen, daß die einzelnen Momentbilder in unmittelbarer Folge gesondert voneinander entstanden. Anfangs versuchte er sie an dem Rande einer rotierenden Glasscheibe herzustellen, dann verwendete er Gelatinehäute, sogenannte Films, die in Form eines langen Streifens sich um eine Trommel wickelten. Schließlich kam er dazu, lange Streifen von Celluloid-Films sich von einer Walze ab- und auf eine andere Walze aufwickeln zu lassen; diese Bewegung wurde so geregelt, daß der Streifen so lange ruhte, wie die Belichtung dauerte, und sich dann schnell ein wenig vorschob, um bei der folgenden Belichtung eine neue Bildfläche zu bieten. Bei den 46 Aufnahmen in einer Sekunde dauerte die Belichtung 9/10 dieses Bruchteiles, also ungefähr 1/50 Sekunde; während der übrigen 1/460 Sekunde bewegte sich der Streifen weiter.

Für die kinematographische Aufnahme der verschiedenartigsten Vorgänge baute Edison in Orange ein besonders kleines Theater, das mit seinen tiefschwarzen Wänden einen eigenartigen Anblick gewährt. Auf der Bühne spielen sich die Handlungen ab, welche der Kinematograph aufnimmt; die handelnden Personen werden entweder vom Sonnenlicht oder von Magnesiumlampen, die mit großen parabolischen Reflektoren versehen sind, oder von besonders lichtstarken elektrischen Glühlampen so hell wie möglich beleuchtet, so daß sie sich von schwarzen Wänden der Umgebung mit plastischer Deutlichkeit abheben. Werden die Aufnahmen bei Sonnenlicht gemacht, so ist dafür Sorge getragen, daß die Lichtstrahlen stets in derselben Richtung und unter demselben Winkel auf die Bühne fallen: das

ganze Theater ist zu dem Zweck um seine Achse drehbar und dreht sich entsprechend der Bewegung der Sonne, sodaß diese stets zu der Bühne dieselbe Stellung behält.

So wirkungsvoll die kinetoskopischen Vorführungen ganzer Bewegungsvorgänge waren, die Edison auf diese Weise erzielte, so gab er sich doch damit nicht zufrieden; er empfand es als Mangel, daß sie sich völlig lautlos vor dem Publikum abspielten, und machte sich sofort daran, diesem Mangel abzuhelfen. Er stellte neben den Kinematographen einen Phonographen auf, und nach unzähligen Versuchen gelang es ihm, beide durch denselben Mechanismus in solche Bewegung zu versetzen, daß der Phonograph gleichzeitig die Worte und Laute registrierte, während der Kinematograph die Bewegungen festhielt. So entstand der Phono-Kinematograph, dessen überraschende Leistungen, zumal nachdem die Aufnahmen spektroskopisch wiedergegeben werden, manchen Leser gewiß schon in Erstaunen versetzt haben. Unablässig an der Vervollkommnung seines Kinematographen und der Ausdehnung seiner Verwendbarkeit arbeitend kam Edison auch schon dazu, ihn für die Mikrophotographie zu benutzen und die dem Auge sonst nicht sichtbaren Bewegungen und Formen der in einem Flüssigkeitstropfen enthaltenen mikroskopisch kleinen Infusorien zu zeigen. Die verborgenen Geheimnisse der Welt des unendlich Kleinen werden so entschleiert, vor den Augen der Zuschauer enthüllen sich ihre Lebensvorgänge, und man wähnt oft auf der vom Projektionsapparat erleuchteten Bildfläche gespenstische Ungeheuer zu sehen, die in den abenteuerlichsten Gestalten, in den wildesten Bewegungen sich durcheinander tummeln.

Wer Gelegenheit gehabt hat, phono-kinetographische Vorführungen zu sehen, vermag kaum noch zu zweifeln, daß es Edison auch noch gelingen wird, ganze Schauspiele und Opern in derselben Weise mit fast natürlicher Treue wiederzugeben, und findet es begreiflich, daß er sich von

seiner kühnen Phantasie gelegentlich zu folgender Äußerung hinreißen läßt: „Ich zweifle durchaus nicht daran, daß wir in nicht allzu ferner Zeit in jedem Dorfe eine große Opernvorstellung für 10 Cents Eintrittsgeld haben werden. Man wird die Patti in ihrem eigenen Zimmer sehen und hören können; man wird sie sogar noch hundert Jahre nach ihrem Tode auftreten lassen können. Parlamentsverhandlungen, bedeutende politische Persönlichkeiten, geschichtliche Vorgänge können in derselben Weise festgehalten und zu jeder späteren Zeit wiedergegeben werden. Nach einem Jahrhundert kann man noch den Papst Leo und seine Kardinäle sehen und sie sprechen hören. Welch eine Methode, Geschichte zu schreiben! Wie viel wirkungsvoller kann man künftigen Generationen eine Vorstellung von geschichtlichen Ereignissen und bedeutenden Männern übermitteln als durch gesprochene oder geschriebene Worte! Schriftliche Berichte würden gänzlich aufhören, geschichtliche Bedeutung zu haben. Und doch ist dies alles nicht so wunderbar, wie es scheint."

---

13. Edisons Familie und Häuslichkeit. Sein Charakter.

Das hier in großen Zügen gezeichnete Bild von der bisherigen Lebensthätigkeit Edisons ergiebt, wenn es auch nicht den Anspruch auf eine vollständige Darstellung seiner Erfindungsarbeit erheben kann, doch eine deutliche Vorstellung davon, daß sein Leben mehr als das eines anderen Menschen unablässige, nützliche Arbeit gewesen ist. Zur annähernden Schätzung dessen, was er in Wirklichkeit geleistet hat, mag noch die Angabe dienen, daß schon im Jahre 1890 die Zahl seiner Patente sich auf nicht weniger als fünfhundert belief, und daß damals weitere dreihundert angemeldet oder in Vorbereitung waren. Wenn man dies

bedenkt, so kann man sich kaum dem Gedanken entziehen, daß der Erfinder sein ganzes Leben fast ausschließlich in den Räumen seines Laboratoriums zugebracht, sich nur mit seinen Apparaten, Maschinen und elektrischen Strömen beschäftigt habe, daß ihm für die behaglichen Freuden des Daseins, wie sie der Kreis einer glücklichen Familie oder froher Geselligkeit bietet, keine Zeit geblieben sei, und daß er vielleicht bei dem steten Ringen mit den widerstrebenden Stoffen und Kräften der Natur den Sinn für solche Lebensfreuden eingebüßt habe.

Allein eine derartige Voraussetzung wäre irrtümlich; trotzdem sein Geist hunderterlei Erfindungsideen ruhelos hin- und herwälzt, trotzdem er mehr als vier Fünftel seines Lebens behufs ihrer Verwirklichung mit der Bezwingung der fühllosen Materie und der nach ehernen Gesetzen wirkenden Naturkräfte beschäftigt ist, hat er sich ein warmes, lebhaft empfindendes Gemüt bewahrt. Besonders kräftig ist der Familiensinn bei ihm entwickelt. Schon als zwölfjähriger Knabe suchte er eine Beschäftigung, um seinen Eltern eine Erleichterung zu verschaffen; während seiner mühevollen, entbehrungsreichen Wanderjahre sendet er von seinem Verdienst stets einen großen Teil den Eltern zu, bis eine günstige Wendung in ihrer Vermögenslage eintritt. Von besonderer Innigkeit war das Verhältnis zu seiner Mutter. Leider erlebte es diese nicht mehr, ihre Prophezeiung, daß die Welt noch von ihrem „Al“ hören werde, in Erfüllung gehen zu sehen. Sie starb schon im Jahre 1871, als ihr Sohn eben erst begonnen hatte, die Staffeln zum Ruhme und zum Reichtum emporzusteigen.

Der frühe Tod seiner Mutter hatte ihn des Wesens beraubt, das ihn trotz räumlicher Entfernung das wohlthuende Gefühl zärtlicher weiblicher Fürsorge hatte empfinden lassen. Als könnte er diese Lücke in seinem Leben nicht lange ertragen, schuf er sich schon zwei Jahre nachher in der Gründung eines eigenen Heims eine Stätte, in

der sich die gemütvolle Seite seines Wesens bethätigen konnte. Unter den bei ihm beschäftigten Arbeiterinnen hatte ein junges Mädchen seine Aufmerksamkeit erregt; die Achtung, die er wegen ihrer echt weiblichen Tugenden für sie hegte, verwandelte sich bald in eine leidenschaftliche Zuneigung. Seine Werbung fand Gehör, und so führte er 1873 die junge Mary Stillwell als Gattin heim. Sie wußte auf das Leben ihres Gatten einen wohlthätigen, tiefen Einfluß zu gewinnen, sorgte für sein leibliches Behagen, über das er in seinem Feuereifer bei der Lösung von Erfindungsproblemen rücksichtslos hinwegzugehen pflegte, und verstand es, die wenigen Stunden, welche er sich im häuslichen Kreise gönnte, für ihn zu einer wohlthuenden, genußreichen Erholung zu gestalten. Aus dieser Ehe gingen drei Kinder hervor, Marianne, Thomas Alva und William Leslie, an denen der Vater mit großer Zärtlichkeit hing, und die alle verborgenen, reichen Schätze seines Gemüts ans Tageslicht förderten. Naturgemäß beherrschte die Thätigkeit des Mannes das ganze Familienleben: seine Gattin verfolgte mit regem Interesse den Fortgang der Erfindungen, seine beiden ältesten Kinder erhielten die dem telegraphischen Alphabet entlehnten Kosenamen Dot und Dash — Punkt und Strich —, da ihre Geburt und ihre ersten Kinderjahre gerade in die Zeit seiner eifrigsten Beschäftigung mit telegraphischen Problemen fielen. Wie innig Edison an seiner Gattin hing, beweist der große Schmerz, den er empfand, als sie ihm 1881 durch den Tod entrissen wurde, ein Schmerz, der ihn auf ein ziemlich langes Krankenlager warf. In der That muß Frau Edison Vorzüge seltener Art besessen haben; alle in der Umgebung Edisons thätigen Leute, vom ersten Assistenten bis zum einfachsten Arbeiter, sprechen mit hoher, ungeteilter Verehrung von der trefflichen Frau, die nie vergaß, daß auch sie einst zu den Arbeitern ihres Mannes gehört hatte.

Von der Krankheit genesen, stürzte sich Edison ungestüm in die Arbeit, die ihm die gerade damals beginnende Einführung der Starkstromtechnik, die Anlage elektrischer Centralen in kaum zu bewältigender Fülle brachten. Aber das rastlose Pochen und Hämmern in den Werkstätten, das dumpfe Stoßen der Dampfmaschinen, das Surren der Treibriemen, das Summen der elektrischen Dynamos und Motoren vermochten nicht das Sehnen seiner Seele nach dem stillen Glück in dem traulichen Kreise der Familie zu übertäuben. Während mit der wachsenden Arbeit sein Reichtum sich mehrte, sein Ruhm stieg, darbte sein Gemüt. Da lernte er in der Tochter eines reichen Erfinders und Fabrikanten landwirtschaftlicher Geräte ein junges Mädchen kennen, deren außergewöhnliche Schönheit und hohe Geistesgaben einen tiefen Eindruck auf ihn machten. Die Bewunderung, die sie für sein erfinderisches Genie hegte, ihr tiefes Verständnis für seine Lebensarbeit machten sie zu einer geeigneten Gefährtin des Erfinders. Der neue Bund wurde geschlossen. Edison erwarb gleich nach der Heirat die prächtige, im modernsten Stile erbaute und mit allem Luxus ausgestattete Villa Glenmont, die, von ihren schönen, weiten Parkanlagen umgeben, in der Nähe von Orange liegt, und gab ihr damit ein Heim, das wohl einer Fürstin würdig gewesen wäre. Zwei Kinder, Magdalene und Karl, erhöhten noch das Glück, das er in seinem neuen Heim empfand, und Besucher, denen es vergönnt war, Edison in den Räumen der Villa Glenmont zu begrüßen, sind von dem glücklichen Leben und der Gastlichkeit ihrer Bewohner wie von der Schönheit ihrer Umgebung so entzückt, daß sie den Einblick in Edisons Häuslichkeit mit einem Blick ins Feenreich zu vergleichen pflegen. Wenn er jetzt, begleitet von seinem gleichnamigen ältesten Sohne, der sich unter ihm zu seinem Nachfolger heranbildet, von Glenmont dem nahen Laboratorium zuschreitet und dessen massige Baulichkeiten, überragt von hohen

Schloten, sich vor ihm erheben, so mag er wohl oft an jene Zeit zurückdenken, wo sein Laboratorium nur ein wackeliger, auf den Schienen rollender Gepäckwagen war, dessen Klappern und Stöße ihn oft bei seinen knabenhaften Erstlingsexperimenten gestört hatten.

Einen ähnlichen Wohnsitz wie Glenmont hat Edison in den Südstaaten, bei Fort Meyers in Florida, erworben, wo er einige Zeit im Jahre zu weilen pflegt. In dem parkartigen Garten, der seine dortige Villa umgiebt, war bis vor kurzem noch sein Vater thätig, der bis in sein hohes Greisenalter eine seltene Rüstigkeit bewahrte, und dessen Lieblingsbeschäftigung es war, in dem Parke seines berühmten Sohnes die Bäume, Sträucher und Blumen zu pflegen und so seine alte Thätigkeit als Kunstgärtner wieder auszuüben. Selbst die wenigen Wochen, in denen Edison hier weilt, sind nicht lediglich der Erholung gewidmet; es scheint, als ob sein Geist längere Zeit nicht ruhen kann, als ob Sinnen, Gestalten und Experimentieren ihm zur Lebensbedingung geworden ist. Er hat daher sich auch in Fort Meyers ein Laboratorium bauen lassen, gleichsam eine Miniaturausgabe des in Orange befindlichen, das ihm gestattet, auch fern von dort seiner Neigung jederzeit zu folgen.

Nur ein einziges Mal hat Edison Nordamerika verlassen, als er, begleitet von seiner Gattin, im Jahre 1889 zur Weltausstellung nach Paris reiste, wo damals die Edison-Abteilung durch die Leistungen des zur höchsten Vollkommenheit gebrachten Phonographen so großes Aufsehen erregte. Dem Ehepaare wurden seitens der lebhaften, leicht empfänglichen Pariser Bevölkerung Ehrungen zuteil, wie sie kaum den Monarchen großer Länder bereitet sein würden. Von Paris aus machte Edison einen kurzen Abstecher nach der deutschen Reichshauptstadt, um die dortigen elektrischen Anlagen der Deutschen Edison-Gesell-

schaft und die großartigen Werke der elektrotechnischen Weltfirma Siemens & Halske zu besichtigen.

Wer damals Gelegenheit hatte, ihn zu sehen, der behielt von seiner Persönlichkeit jedenfalls einen unvergeßlichen Eindruck. Der mächtige Kopf, die hohe, glatte Stirn, die klaren, ruhigen Züge seines durchaus nicht mageren Gesichts, der würdevolle Ernst seines Wesens gaben ihm ein Äußeres, das unwillkürlich an einen Pfarrer erinnerte. Nur der forschende Blick seines Auges, dessen Kraft in die verborgensten Tiefen dringen zu wollen schien, hatte etwas Eigentümliches an sich und rief das Gefühl hervor, daß man es nicht mit einem Manne zu thun hatte, dessen Beruf das Lehren und Predigen sei. Während der Unterhaltung traten jedoch Linien in seinem Gesicht hervor, die seinen Zügen einen ganz anderen Ausdruck verliehen, und das seine Lippen zuweilen umspielende Lächeln zeigte einen heiteren, humorvollen Sinn.

Die gleichmäßig heitere, man möchte fast sagen sonnige Gemütsverfassung Edisons bildet einen Grundzug seines Charakters. Sie beweist, daß er bei seinen ungewöhnlichen Anstrengungen, seiner oft übermenschlichen Arbeitsleistung stets im Einklange mit seinen natürlichen Neigungen bleibt, und daß er seine Arbeit als eine freie Bethätigung seiner geistigen wie physischen Kräfte empfindet. Edison gehört zu jener kleinen Zahl von Auserwählten, bei denen Lebensarbeit und Neigung sich vollständig decken und daher die Arbeit selbst ein Glücksgefühl hervorruft, das den meisten Erdbewohnern versagt bleibt. In dieser Thatsache liegt der Schlüssel zum Verständnis aller Eigenschaften, die den Erfinder wie den Menschen Edison auszeichnen. Wenn uns bei jenem die wuchtige Energie, mit der er technische Probleme in Angriff nimmt, die zähe Ausdauer, mit der er sie verfolgt, und das meisterhafte Geschick, mit der er sie schließlich gestaltet, zur Bewunderung hinreißen, so heben diesen die stete Hilfsbereitschaft, die jeder Probe

stichhaltende Freundestreue, die kameradschaftliche Behandlung der Untergebenen, die gütige Nachsicht gegen entschuldbare Verstöße, die Gelassenheit bei Anfeindungen des Erfinderruhms, die zärtliche Fürsorge für die Seinen zu einer nicht minder hohen Stufe edler, reiner Menschlichkeit empor.

Eine Eigentümlichkeit, die dem Knaben Edison einst beinahe den Tod in den Fluten des St. Clair-Flusses gebracht hatte, ist auch dem Manne geblieben: die Freude an Neckereien und Späßen. So hatte er in dem Schlafzimmer eines Gastes, dessen Furchtsamkeit er kannte, eine Uhr mit einem phonographischen Apparate aufgestellt, der um Mitternacht mit ernster, feierlicher Stimme die Worte sprach: „Mitternacht! Mensch, bereite dich vor zu sterben!“ Voll bleichen Entsetzens floh der Gast zu dem noch arbeitenden Hausherrn, der ihn dann durch die Erklärung der seltsamen Erscheinung beruhigte. Als einst der Vorstand der Gesellschaft für elektrische Straßen- und Eisenbahnen zu ihm nach Menlo Park kam, um zu sehen, wie weit er mit seinen Arbeiten auf dem Gebiete der elektrischen Personenbeförderung sei, bat er die Gäste höflich, mit ihm die Lokomotive zu besteigen, die er gebaut hatte und die gerade auf seiner Versuchsbahn bereit stand. In der Meinung, er wolle ihnen etwas erklären, stiegen die Herren mit würdevollen Mienen auf, Edison gesellte sich zu ihnen, zog schweigend an einem Hebelarm, und die Maschine setzte sich in Bewegung; er steigerte dann die Schnelligkeit von Minute zu Minute, bis sie mit mehr als Schnellzugsgeschwindigkeit dahinsausten, ihre Hüte davonflogen, die meisten sich zitternd festklammerten und alle ihn flehentlich baten, aufzuhören, da sie jeden Augenblick fürchteten, die Maschine könne entgleisen. Allein Edison setzte ihren Bitten nur ein verächtliches Lächeln entgegen; mit einer Art wilder Freude, wie sie der Ingenieur empfindet, wenn er das Produkt seines Geistes zum erstenmal arbeiten sieht,

trieb er die Maschine zu immer höheren Leistungen an, bis sie ihr Letztes hergegeben hatte, und brachte sie erst dann zum Stillstand. Mit schlotternden Knieen und voll ängstlicher Hast entstiegen die Ankömmlinge dem Ungetüm und entfernten sich eilig, ohne ein Wort weiter mit Edison zu wechseln. Dieser schaute ihnen lächelnd nach, vergnügt, daß er den Dummköpfen, die kein Wort von der Elektrotechnik verstanden und in Sorge um ihr Geld gekommen waren, ihn zu kontrollieren, einen solchen Schrecken eingejagt hatte. Der Ärger über die Wichtigthuerei von Leuten, die von der Sache, über die sie urteilen, keine Ahnung haben, veranlaßte Edison einst, als man sein fachmännisches Urteil über die Leistung eines Elektrikers anrief, der wegen eines Fehlers vor Gericht gezogen war, zu Gunsten des Angeklagten auszusagen. Dieser wurde sofort freigesprochen, und als er mit Edison das Gerichtsgebäude verließ, bemerkte letzterer: „Nun ist die Sache ja abgethan, aber unrecht haben Sie in diesem Fall doch, — das sah ich auf den ersten Blick.“ — „Warum unterstützten Sie mich dann aber?“ fragte der Freigesprochene ganz erstaunt. „Weil ich jenen Dummköpfen nicht die Genugthuung geben wollte, über Sie herfallen zu können,“ war die Antwort des großen Erfinders.

Jungen Leuten, die sich unter ihm zu Elektrikern ausbilden wollten, pflegte er zuerst eine einfache, untergeordnete Arbeit aufzutragen, Fegen eines Korridors, Reinigen einer Kiste und dergleichen. Die Art, wie er sie eine solche Arbeit verrichten sah, war dann entscheidend für ihre Annahme oder Abweisung. Als einst der Sohn einer angesehenen Familie, der eine hohe Meinung von seiner technischen Erfindungsgabe hatte, gelegentlich eines wichtigen Experiments sich weigerte, die ihm aufgetragene Reinigung eines dazu nötigen Apparates auszuführen, bat ihn Edison höflich um Entschuldigung wegen der ihm gestellten Zumutung, streifte die Ärmel seines Rockes hoch und ver-

richtete die etwas unsaubere Arbeit selbst. Diese Handlung des großen Meisters heilte den Neuling ein für allemal von seinem Hochmut.

Bei all seinen großen Erfolgen ist Edison stets frei von jeder Selbstüberhebung geblieben; er weiß nur zu gut, welche unendliche Mühe die brauchbare Gestaltung einer erfinderischen Idee kostet, wie eng begrenzt im Grunde genommen die Fähigkeiten des Menschen sind, auch wenn sein Geist alle Gebiete der Naturwissenschaft beherrscht. Während die modernen Vertreter der Physik und Chemie sich nicht selten in einen scharfen Gegensatz zur Religion stellen und das Dasein eines göttlichen Wesens leugnen, vertritt er mit großer Wärme den Standpunkt, daß es einen persönlichen Gott gebe, ja er meint, seine Existenz aus der Chemie beweisen zu können. Die Ansichten, die Edison nach den Mitteilungen seines Freundes Edwards gesprächsweise über die Stoffe und Kräfte der Natur entwickelt, sind ebenso eigenartig wie interessant. Er glaubt nicht, daß die Materie träge Masse ist, die nur durch eine außer ihr liegende Kraft in Bewegung gesetzt wird, sondern ihm scheint jedes kleine Stoffteilchen mit einem gewissen Betrage ureigener Intelligenz begabt. Nur mit Hilfe dieser Annahme lassen sich nach ihm all die zahllosen chemischen Verbindungen erklären, welche die Atome der Materie eingehen können. Und wenn sie so nicht nach toten Gesetzen, sondern vermöge der ihnen innewohnenden Intelligenz einen neuen Körper gebildet haben, so sind die schönen Formen oder Farben oder die lieblichen Wohlgerüche, die sie ausströmen, gleichsam der Ausdruck der Freude darüber, daß ihnen eine neue, nützliche Verbindung gelungen ist. Diese Intelligenz kann aber nur von einem über der ganzen Natur stehenden göttlichen Wesen den Stoffteilchen verliehen sein, und zu der Überzeugung von der Existenz eines solchen Wesens müsse jeder gelangen,

der sich bemüht, in die Geheimnisse der Natur einzudringen.

Es muß jeden aufs höchste überraschen, einen Mann wie Edison, den man sich meistens nur als einen nüchternen, geschäftskühlen Amerikaner vorstellt, ein so poetisches Glaubensbekenntnis aussprechen zu hören. Allein der schon vorhin erwähnte Schlüssel zu dem Charakter Edisons liefert auch hier die Erklärung des anscheinenden Wunders. Nur jemand, der bei seinem mühevollen Streben so im Einklange mit seinen natürlichen Neigungen und Fähigkeiten geblieben, bei dem alle Arbeit der freie Ausfluß seiner geistigen und seelischen Kräfte ist, vermag zu einer solchen, Freiheit und Notwendigkeit zur Einheit verbindenden Weltanschauung zu gelangen. Mit hoher Befriedigung weilt daher der Blick des Menschenfreundes auf der Gestalt des großen Erfinders, dem es vergönnt ist, sein Wesen zu einem so wohlgefügten, harmonischen Ganzen zu gestalten.

Inhalt.

Biographische Volksbücher.

Lebensbilder aus dem neunzehnten Jahrhundert.

Urteile der Presse.

Besondere Empfehlung, insonders für Schülerbibliotheken, verdient die Voigtländersche Sammlung Biographischer Volksbücher. . . . Wenn alle diese Biographien nicht vermeiden können, in Besprechung der fachlichen Leistungen ihrer Helden das Maß des Gemeinverständlichen manchmal zu überschreiten, so enthalten sie doch auch des allgemein Bildenden so viel, steht die Tüchtigkeit, die Noblesse, der Charakter der Darzustellenden durchweg auf solcher Höhe, daß diese Lektüre gerade der zweifelsüchtigen Jugend der oberen Klassen in hohem Maße dienlich sein wird.
Jahresberichte über das höhere Schulwesen, 1898.

Die Biographie ist zweifellos ein Erziehungsmittel von höchster Bedeutung. Lebensbeschreibungen von Männern, die entweder noch unter uns leben oder erst vor kurzer Zeit gestorben sind, haben einen ganz besonderen Wert, weil sie darstellen, wie ein Mensch unter Verhältnissen, die denjenigen gleich sind, unter denen das Geschlecht der Gegenwart lebt, sich in glücklicher Weise zu einflußreicher Stellung in der Menschheit emporgearbeitet haben. Solche Biographien wirken in höherem Grade anschaulich, vorbildlich und ermutigend, als die Schilderungen von Menschen altvergangener Zeiten. Auf diesem durchaus richtigen Gedanken beruht das Werk; es wird deshalb auch der Fortbildungsschule sehr gute Dienste leisten. . . . Auch für Prämienzwecke seien die schön ausgestatteten Hefte angelegentlich empfohlen.
Pache in der deutschen Fortbildungsschule, 1898, 11.

Die rühmlichst bekannte Verlagshandlung will eine billige Sammlung von Lebensbildern bedeutender Persönlichkeiten herausgeben, die auf die Gestaltung der Gegenwart, auf das Thun, Denken und Fühlen des lebenden Geschlechts von Einfluß gewesen sind. Es sind eine Anzahl hervorragender Mitarbeiter gewonnen, die nicht nur sachlich zuverlässig, sondern auch volkstümlich zu schreiben verstehen. . . . Die bereits vorliegenden Bände empfehlen das Unternehmen auf das beste. . . .
Alldeutsche Blätter, 1899, 17.

Dieses Unternehmen der bekannten Verlagshandlung verdient in hervorragendem Maße die Beachtung der gesamten Lesewelt. . . . es wird niemanden reuen, hin und wieder einige dieser gut geschriebenen und trotz des niedrigen Preises vortrefflich ausgestatteten Bändchen seiner Hausbücherei einzuverleiben.
Pfarr-Haus, 14. Jahrg., 7.

Wir empfehlen die Voigtländerschen „Biographischen Volksbücher" bestens. Sie sind gut und anziehend geschrieben, hübsch ausgestattet und sehr wohlfeil, und verdienen deshalb die Beachtung der Leserwelt in hohem Grade.
Kathol. Litteraturblatt f. Schule und Haus, 1898, 16.

. . . die ganze Sammlung der biographischen Volksbücher verdient gerade nach diesen neuen Proben von seiten der Schulen besondere Beachtung.
Blätter f. d. bayer. Gymnasialschulwesen, 1899, 3/4.

Im Interesse der Schülerbibliotheken sei auf dieses Unternehmen besonders aufmerksam gemacht, da es sich um Volksbücher im besten Sinne handelt, die in mancher Hinsicht über das Übliche hervorragen.
Dr. Holzmüller i. d. Zeitschr. f. lateinlose höhere Schulen, 1899, 7/8.

Wenn wir diese Sammlung hier anzeigen, so geschieht es in der Überzeugung, daß sie auch für unsere Schülerinnen eine anregende, bildende und empfehlenswerte Lektüre bringen wird; denn sie wird allmählich die große Kulturarbeit unseres Jahrhunderts, verdichtet in den führenden Persönlichkeiten, vorführen.
Zeitschrift f. weibl. Bildung, 1898, 23.

Außer diesen Besprechungen des Unternehmens als eines Ganzen sind noch zahlreiche Beurteilungen der einzelnen Werke erschienen.

Das Verzeichnis der bis zum Januar 1900 erschienenen Werke befindet sich auf dem Umschlage. Die Verlagshandlung ist gern bereit, je das neueste Verzeichnis regelmäßig an anzugebende Adressen zu senden.

Pierer'sche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

